

المجلد السابع . العدد الثالث . شوال - ذو الحجة ١٤٣٠هـ / أكتوبر — ديسمبر ٢٠٠٩م



السرطان القاتل الأول في عام ٢٠١٠م

الفجر الجديد لتقنية النانو في الخليج

طائر الحبارى بين العناية والانقراض

الملف الأسود للطاقات الخضراء

خريطة العواطف

ملامح من الحياة في المستقبل

رسالة خير.. .رسالة غير

83837

شكراً

Send

Back

كل رسالة SMS
تتبرع من خلالها بـ 10 ريال

ساهم في بناء وقف الأطفال المعوقين
برسالة خير إلى الرقم...

83837

لمشتركي شركة الإتصالات السعودية

جمعية
الأطفال
المعوقين

يشرف على اوقاف الجمعية لجنة شرعية برئاسة
معالي الشيخ صالح بن عبد العزيز آل الشيخ
وزير الشؤون الإسلامية والأوقاف والدعوة والإرشاد



وعضوية كل من:

سمو الأمير بندر بن سلمان بن محمد
مستشار خادم الحرمين الشريفين
معالي الشيخ صالح بن عبد الرحمن الحصين
الرئيس العام لشئون المسجد الحرام والمسجد النبوي

فضيلة الشيخ عبد الله بن سليمان المنيع
عضو هيئة كبار العلماء
معالي الشيخ الدكتور صالح بن سعود آل على
رئيس هيئة الرقابة والتحقيق

تنفذه شركة زاجل للاتصالات الدولية دعماً للجمعية

رقم الهاتف المجاني: 800 124 1118

www.dca.org.sa

الفيصل العلمية

مجلة فصلية تهتم بنشر الثقافة العلمية في الوطن العربي

الناشر

مركز الملك فيصل للبحوث والدراسات الإسلامية

بدعم من

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

مدير التحرير

نايف بن مارق الضيط

الإخراج الفني

أزهري النويري

ص.ب : ٢٨٦٩٠ الرياض : ١١٣٢٣

هاتف : ٤٦٥٣٠٢٧ - ٤٦٥٢٢٥٥

ناسوخ : ٤٦٤٧٨٥١

email: fsmagz@gmail.com

قيمة الاشتراك السنوي

٧٥ ريالاً سعودياً للأفراد ، ١٠٠ ريال سعودي للمؤسسات، أو مايعادلهما بالدولار الأمريكي خارج المملكة العربية السعودية

السعر الإفرادي

السعودية ١٥ ريالاً. الكويت دينار. الإمارات ١٥درهماً. قطر ١٥ريالاً. البحرين دينار. عُمان ريال واحد. الأردن ٧٥٠ فلساً. اليمن ١٠٠ ريال. مصر ٤ جنيهات. السودان ١٥٠ ديناراً. المغرب ١٠ دراهم. تونس ٢٥٠, ١دينار. الجزائر ٨٠ ديناراً. العراق ٨٠٠ فلس. سورية ٤٥ ليرة. ليبيا ٨٠٠ درهم - موريتانيا ١٠٠ أوقية. الصومال ٢٠٠٠شلن- جيبوتي ١٥٠ فرنكاً. لبنان ما يعادل ٤ ريالات سعودية. الباكستان ٢٠ روبية. المملكة المتحدة جنيه إسترليني واحد.

رقم الإيداع ١٤٢٤/٥١٣٢

ردمد ٨٥٦١-٨٨٢١

يقدِّم موضوع الغلاف الرئيس معلومات عن الملامح المحتملة للحياة في المستقبل في الربع الأول من القرن الحادي والعشرين في مجال الصناعات وأبحاث الفضاء واستخدامات النانو. وعلى الرغم من أن العالم يتّجه إلى استخدام الطاقات الخضراء بديلاً من الوقود الأحفوري، فإن هذه الطاقات ليست بالخضراء، وكفاءتها أدنى من أن تؤمِّن حاجاتنا المستقبلية من الطاقة.

ويستطلع العدد جهود مؤسسة سلطان بن عبدالعزيز لتنمية الحياة الفطرية وتنميتها في المغرب في الحفاظ على طائر الحبارى.

وتتنوع موضوعات العدد بين موضوعات عن الفضاء، والطب، وقضايا العلوم المتنوعة؛ لتلبِّي رغبات القرّاء الكرام.

ضوابط النشر

- أن يكون المقال مكتوباً بلغة علمية مبسطة لفهم القارئ غير المتخصص.
- ألا يزيد المقال الواحد على ٨ صفحات مقاس A4.
- أن يلتزم الكاتب المنهج العلمي، ويشير إلى المصادر والمراجع العلمية، مع التقليل من مصادر مواقع الإنترنت.
- ترحب المجلة بالمقالات المترجمة في الموضوعات العلمية الحديثة، شريطة أن يذكر المصدر وتاريخ النشر.
- ترحب المجلة بالآراء التي تخص القضايا العلمية، بشريطة ألاّ تزيد على ٦٠٠ كلمة.
- يفضل إرسال المقالات عبر إيميل المجلة أو إرسال المقال على قرص مرن إن أمكن.
- يمنح كاتب المقال مكافأة مالية بعد نشر المقال.

الموزعون

السعودية . الشركة الوطنية الموحدة للتوزيع . هاتف ٤٨٧١٤١٤(٠١) . فاكس ٤٨٧١٤٦٠(٠١)، مصر . مؤسسة توزيع الأهرام. شارع الجلاء هاتف: ٣٣٩١٠٩٥ .فاكس٣٣٩١٠٩٦ .٢٠٢...سورية. المؤسسة العربية السورية لتوزيع المطبوعات ص.ب ٥٣٠١ هاتف ٨٤٢٨٢١٢ . فاكس ٢١٢٢٥٣٢ . ١١. ٠٠٩٦٣، تونس. الشركة التونسية للصحافة. ٣ نهج المغرب. ص.ب ٧١٩. فاكس ٧١٤٠٠٣٢٣/ هاتف ٩٣٢٢٤٩ . ٧١. ٠٠٢١٦، قطر . دار الشرق للطباعة والنشر والتوزيع. ص.ب ٣٤٨٨ هاتف ٤٦٦١٢٨٢ . فاكس ٤٦٦١٨٦٥ . ٠٠٩٧٤، الأردن . شركة وكالة التوزيع الأردنية . ص.ب ٣٧٥ هاتف ٤٦٣٠١٩١ . فاكس ٤٦٣٥١٥٢ . ٦. ٠٠٩٦٢، البحرين. مؤسسة الهلال لتوزيع الصحف ص.ب ٢٢٤ هاتف ٢٩٤٠٠٠ . فاكس ٥٣١٢٨١ . ٠٠٩٧٣، الإمارات العربية المتحدة. مكتبة دار الحكمة ص.ب ٢٠٠٧ هاتف ٤٩٣٥٦٦٢ . فاكس ٢٦٦٩٨٢٧ . ٤. ٠٠٩٧١، الكويت. شركة المجموعة الكويتية للنشر والتوزيع ص.ب ٢٩١٢٦ ت ١٢/١١/٢٤١٧٨١٠. فاكس ٢٤١٧٨٠٩. ٠٠٩٦٥، المغرب . الشركة الشريفية لتوزيع الصحف فاكس: ٣٢/٢٢٤٠٤٠٣١. ٠٠٢١٢ ت: ٢٢٤٠٠٢٢٣، الجمهورية اليمنية. القائد للنشر والتوزيع هاتف: ٢/٢٠١٩٠١. ٣. ٠٠٩٦٧ فاكس: ٢٠١٩٠٩/٧

























تقرأ في هذا العدد

تدشين أول مركز لعلاج الإيدز في السعودية



أطلقت السعودية مؤخراً في مدينة جدة أول مركز للعناية بالمصابين بفيروس نقص المناعة المكتسبة (الإيدز)، في خطوة هي الأولى من نوعها. وقال يوسف العثيمين - وزير الشؤون الاجتماعية - خلال المؤتمر الصحفي الذي عُقد بهذه المناسبة: إن الاعتراف بوجود هذا المرض في السعودية يعدّ خطوة نحو وقف انتشاره في المملكة؛ لأن السكوت عنه سيحصد المزيد من الأرواح. وأوضحت الدكتورة سناء فيليمبان - رئيسة مجلس إدارة المركز: قرّر المركز إطلاق ستة برامج لعلاج مرض الإيدز، ووقف معاناة الشباب في المملكة. مضيفةً: سنعمل على تكثيف الحملات التوعوية بين جيل الشباب؛ لأن هذا المرض يصيبهم أكثر مما يصيب كبار السن. وتتضمن البرامج: حملات توعوية، وبرامج لدعم الأسر التي أصاب المرض أحد أفرادها.

وبرامج لتدريب الأفراد على التعامل مع هذا المرض، وبرامج دعم نفسي واجتماعي وصحي للمصابين به، وإجراء دراسات حول العوامل الاجتماعية التي تسهم في انتشار فيروس نقص المناعة المكتسبة.

وقد حضرت المؤتمر الصحفي الطفلة سارة (١٠ سنوات)، التي أصيبت بالمرض قبل نحو خمس سنوات في عملية نقل دم، وخاطبت الحاضرين قائلةً: أنا لا أقف هنا لأستثير دموعكم أو تعاطفكم؛ لأن هناك الآلاف مثلي يعانون هذا المرض في السعودية والخارج. وخلال ثلاثة آلاف يوم عشتها وأنا أحمل المرض عاملني الجميع كأنني كائن غريب، ولكنني لن أستسلم.

يُذكر أن عدد المصابين بالإيدز وفقاً لإحصائيات رسمية سعودية بلغ نحو ١٣٩٢٦ مصاباً في بداية عام ٢٠٠٩م، منهم ٣٥٣٨ سعودياً.

فك الشفرة الجينية للفيروس المسبّب للإيدز

تمكّن العلماء أخيراً من فك الشفرة الجينية لفيروس HIV-1 المسبّب لمرض فقدان المناعة المكتسبة (الإيدز). ويأمل العلماء أن يمهّد ذلك الطريق لفهم أفضل لكيفية عمل الفيروس، وتسريع تطوير العلاجات الناجعة للمرض. واتّضح نتيجةً للتجارب أن فيروس HIV يختزن معلوماته الجينية في تركيبات أكثر تعقيداً منها في حالة الفيروسات الأخرى.

ويحتمل أن يتيح البحث الأخير الذي نُشر في مجلة نيتشر (Nature) للعلماء فرصة تعرُّف المعلومات الجينية المختزنة في الأعماق. ويحمل فيروس HIV معلوماته الجينية في قناة جينية واحدة RNA، كما هي الحال في فيروسات الإنفلونزا، والتهاب الكبد الوبائي (هيباتيتيس سي)، وليس في قناتين جينيتين DNA. ففي حالة القناتين الجينيتين (DNA) تكون المعلومات الجينية مختزنة بشكل بسيط نسبياً، ولكن ذلك يكون أكثر تعقيداً في حالة القناة الواحدة (RNA).

وأوضح العلماء الذين أنجزوا البحث المذكور، وهم من جامعة كارولينا الجنوبية، أنهم ينوون استخدام المعلومات التي حصلوا عليها لمحاولة إجراء تغييرات طفيفة على الفيروس. وسيحاول العلماء رصد تأثير التغييرات التي يجرونها في نمو الفيروس؛ لتحديد الأجزاء الحيوية في تركيبه.



فيروسات تصيب الهواتف الذكية

ساد القلق بين أوساط مستخدمي الهواتف الذكية حول العالم؛ بسبب تصاعد الأنباء عن فيروسات تصيب هذه الهواتف، فتمكِّن القراصنة من السيطرة عليها أو سرقة المعلومات منها. وتدفّق مئات من مستخدمي الهواتف الذكية - ومنها هاتف (آي فون) - على المتاجر؛ بحثاً عن وسائل لتأمين هواتفهم، أو عن وسيلة لإعادة تشغيلها بعد أن توقف بعضها عن العمل.

والهواتف الذكية هي هواتف تتيح لمستخدميها تأدية الوظائف التي تؤديها أجهزة الكمبيوتر؛ مثل: الدخول إلى الإنترنت، وإعداد بعض خطط العمل، والاتصال بالآخرين عن طريق البريد الإلكتروني، أو برامج الدردشة. كما تتيح لمستخدميها التصوير الفوتوغرافي، والفيديو، وغيرهما من الوظائف المتطورة.

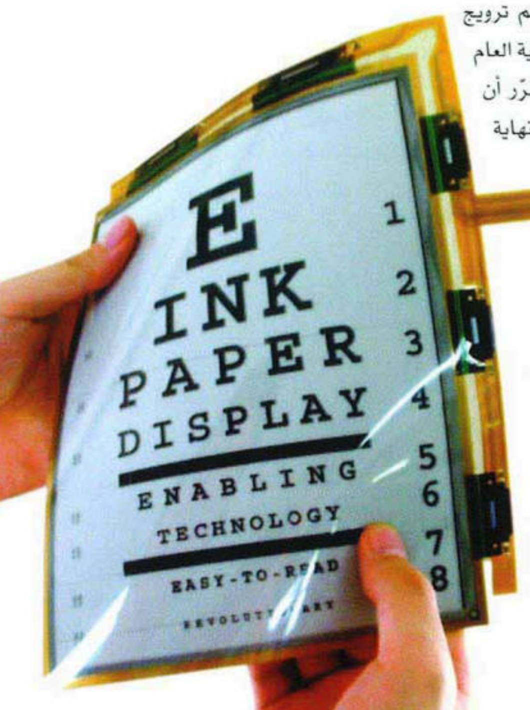
آخر الفيروسات التي تصيب الهواتف الذكية هو فيروس له القدرة على النفاذ إلى هذه الهواتف من خلال رسالة نصية. هذه الرسالة تحوي قليلاً من الحروف المرئية، وكثيراً من النصوص غير المرئية. وأوضح خبراء أمن المعلومات خلال معرض (ريد هات) في لاس فيجاس بالولايات المتحدة الأمريكية أن الكود الذي تحويه النصوص غير المرئية يتيح لقراصنة المعلومات النفاذ إلى الهاتف، وسرقة المعلومات المُخزَّنة عليه أو تغييرها، أو استخدام تطبيقات الهاتف - بما فيها الدخول إلى الإنترنت - من دون أن يعلم صاحب الهاتف.

أول صحيفة تعمل بشاشة إلكترونية

نشرت (ذي تايمز) أن شركة بريطانية ستطلق قريباً أول صحيفة في العالم على شكل شاشة إلكترونية مرنة تجعل الصور المتحركة في صحيفة (ديلي بروفيت) - المختصة بنشر أخبار عالم هاري بوتر الخيالي - واقعاً ملموساً. وقد طوّر علماء في مختبر كافينديش بجامعة كامبريدج شاشة عرض بلاستيكية ذكية بمقاس (A4) على مدار عشر سنوات بتكلفة ١٢٠ مليون جنيه إسترليني؛ لمنافسة التنوع المتنامي للكتب الإلكترونية الصادرة عن شركات أمثال: سوني اليابانية، وأمازون كيندل الأمريكية. وهي أول شاشة مصنوعة من شريحة بلاستيكية رخيصة، وليس من مادة السليكون.

وتحتاج الشاشة الجديدة المسماة (بلاستيك لوجيك)، التي تعمل باللمس، إلى شحنها مرةً واحدةً فقط كل أسبوعين، ولا تستخدم الشاشة طاقةً عندما تكون الصورة ثابتةً لا تتغيّر.

ويتوقع أن تشيع النسخ الإلكترونية من الصحف استخدام التقنية الجديدة؛ بسبب إمكانية تحميل الأخبار في أيّ وقت مقابل اشتراك مساوٍ لسعر شراء النسخ المطبوعة. وقد نُشر بالفعل كثير من العناوين على موقع (أمازون كيندل) في الولايات المتحدة الأمريكية، ومن ذلك (ذي تايمز) - بأسعار تراوح بين ٦ دولارات و١٥ دولاراً شهرياً. وسيتم ترويج (بلاستيك لوجيك) في أمريكا في بداية العام المقبل بسعر مشابه لكيندل. ومن المقرّر أن يعقب ذلك الترويج البريطاني في نهاية عام ٢٠١٠م أو بداية عام ٢٠١١م.



علماً أن كل أجهزة القراءة الإلكترونية الحالية تقوم على اللونين الأبيض والأسود، وهي نصّيَّة فقط؛ لأنها لا تستخدم خاصية العرض الإلكتروني لضمان قراءة مريحة على مدار مُدَد طويلة. ومن المتوقع أن تدخل الألوان خلال عام أو عامين، ويليها الفيديو خلال سنوات قليلة بعد تطوير التقنية. وحينها قد يكون بمقدور القراء طيّ حواسيبهم البلاستيكية أيضاً.

إنجازات علمية لعلماء من جامعة الملك سعود

حقّق فريق علمي من جامعة الملك سعود - بقيادة الدكتور عمر العطاس، والدكتور ناصر الداغري، من مركز أبحاث المؤشرات الحيوية بقسم الكيمياء الحيوية - إنجازاً علمياً باكتشافهما العلاقة بين السمنة وداء السكري من النوع الثاني والإصابة بسرطان الثدي لدى النساء في مرحلة ما قبل الطمث.

وقد نشرت دراستهما مجلة «Cardiovascular Diabetology» ذات المستوى والتصنيف. وتعدّ هذه الدراسة الأولى من نوعها لدراسة العلاقة بين السمنة وداء السكري من النوع الثاني ومرحلة ما قبل انقطاع الطمث وأثرها في الإصابة بسرطان الثدي. وبيّنت الدراسة أن هناك عدة عوامل تزيد فرص الإصابة بسرطان الثدي مرتبطة بالاختلال في مستويات هذه المؤشرات.

وقد قام الفريق البحثي بإجراء دراسته على (١٠١) امرأة من المصابات بداء السكري من النوع الثاني ذوات أوزان مختلفة، اعتماداً على كتلة الجسم من خلال قياس مستويات مؤشرات حيوية هرمونية وبروتينية ومراقبتها، وهو ما يُطلق عليه في المصطلحات العلمية (الإنترلوكين - ٦)، وTNF-alpha، والبروتين المتفاعل C، واللبتين، وTGF-alpha، والأديبونكتين، إضافةً إلى الأنسولين.

وأشار الدكتور عمر العطاس - رئيس الفريق العلمي - أنه من خلال الدراسة تبيّن بالدلالات العلمية والإحصائية أن هذه المؤشرات تتغيّر بتغيّر استمرار داء السكري من دون التحكّم فيه، وكذلك في السمنة ذات الوزن المفرط أو الزائدة. وكما هو مثبت علمياً، فإن هذه المؤشرات الحيوية تتغيّر باتجاه ارتفاع في تركيزها عند النساء الطبيعيات في الصحة، ويرتبط ذلك بالإصابة بالسرطان، ومن ثَمَّ فإن هذه المؤشرات تعدّ دلائل خطرة للإصابة بالسرطان.

الذاكري يفوز بجائزة المنظمة الإسلامية للعلوم الطبية

أعلنت المنظمة الإسلامية للعلوم الطبية، ومقرّها الكويت، فوز الباحث السوري الدكتور محمد فؤاد الذاكري بجائزة المنظمة في مجال الفقه الطبي وتحقيق التراث وفق أصول فن التحقيق.

وجاءت الجائزة تكريماً لجهود الباحث في مجال التراث العلمي العربي؛ فهو باحث في تاريخ العلوم الطبية في الحضارة العربية الإسلامية والقضايا العلمية التراثية، وله أنشطة متعددة على صعيد التعريب الطبي وترجمة المصطلحات الطبية، ومحرّر مشارك في المعجم الطبي الموحّد الصادر عن منظمة الصحة العالمية - المكتب الإقليمي لشرق المتوسط، ومقرّه القاهرة، إضافةً إلى مشاركته الواسعة في تحرير موسوعة أعلام العلماء العرب والمسلمين الصادرة عن المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (الألكسو)، وخبير

وعن طريق هاتين الحقيقتين العلميتين وجد الباحثون من خلال ما تمّ مسحهن من النساء، وبالفحص المخبري والإحصائي، أن هناك مصابات بداء السكري والسمنة مختلفة الأنواع من حيث الوزن لديهن مستويات وتركيزات عالية لهذه المؤشرات؛ مما يعني أن لديهن احتمال الإصابة بسرطان الثدي؛ بسبب علاقة تغيّر هذه المؤشرات الهرمونية والبروتينية بسبب سرطان الثدي. لذلك توصي نتائج الدراسة بأن يتم التواصل بمعالجة داء السكري والسمنة وضبطهما من خلال نمط الحياة الصحي، والانتظام في ممارسة الرياضة؛ للتحكم في تزايد الاختلالات في تركيز المؤشرات الحيوية، سواء الهرمونية أو البروتينية ذات العلاقة بهذه الدراسة.

ويأتي هذا الإنجاز الطبي بعد أقلّ من شهر من الإنجاز الذي حقّقه فريق طبي آخر من جامعة الملك سعود بقيادة الدكتور عادل المقرن والبروفيسورة ريتينهاوس أولسون من جامعة ولاية نيويورك - بفالو، الذي توصّل إلى اكتشاف طريقة جديدة تقود إلى علاج مناعي يحدّ من انتشار الخلايا السرطانية في حالات سرطان الثدي، والمستقيم، والقولون، عن طريق استهداف مستضدات الأورام باستخدام تقنية التماثل الجزيئي.



في تحقيق المخطوطات العربية القديمة ودراستها من خلال إصداراته التراثية المختلفة التي زادت على ست إصدارات، كان أولها تحقيق مخطوط طبي مهم بعنوان: (في حفظ الأسنان واللثة واستصلاحها)، للعلامة الطبيب حنين بن إسحاق، والثاني بعنوان: (محنة الفكر الطبي)، والثالث (علم الفلك الطبي)، والرابع يتعلّق بأدب الطبيب في الحضارة الإسلامية بعنوان: (في بيان الحاجة إلى الطب والأطباء ووصاياهم)، للعلامة الشهير قطب الدين محمود بن مسعود الشيرازي (توفي سنة ٧١٠هـ/ ١٣١٣م)، والخامس: (طب الأسنان والجراحة الفموية في الحضارة العربية الإسلامية)، وكان آخرها كتاب: (حقائق أسرار الطب)، لمؤلفه مسعود بن محمد السجزي (توفي بعد سنة ٧٣٤هـ/ ١٣٣٤م)، الصادر عن وزارة الثقافة في دمشق.

الألوان المضافة إلى حلوى الأطفال تسبّب التهاب الكلى والكبد

حذّرت دراسة سعودية من خطورة الألوان الصناعية والطبيعية المستخدمة في حلوى الأطفال، مشيرةً إلى تسبُّبها في التهاب الكلى، وإحداث بعض التغيرات الهستوباثولوجية على الكبد، فضلاً عن ظهور استسقاء حول الأوعية الدموية.

وأظهرت الدراسة التي دعمتها مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية بعنوان: (تأثير الألوان الصناعية والطبيعية المستخدمة في حلوى الأطفال على كبد وكلى الفئران)، وجود بعض الألوان في الحلوى غير موضّحة على بطاقة المنتج، كما بيّنت تجاوز بعض الألوان الحدّ المسموح به.

وكان الهدف من الدراسة، التي أعدَّتها الباحثة ليلى بنت نايف الحربي، تقدير الألوان الصناعية والطبيعية في بعض حلوى الأطفال الصلبة والطرية التي تُباع في أسواق المملكة، سواء أكانت محلية الصنع أم مستوردة، إضافةً إلى دراسة تأثير تلك الألوان في فئران التجارب من حيث معدل النمو، والتغيرات الهستوباثولوجية المحتملة على الكبد والكلى.

وأوصت الباحثة بضرورة توضيح المواد المضافة على البطاقة الإرشادية للمنتجات الغذائية، وتشديد الرقابة على مصانع المنتجات الغذائية، وتكثيف عمليات التفتيش عليها. كما طالبت بإجراء المزيد من الأبحاث العلمية في مجال إنتاج الأغذية الخالية من المواد المضافة.

ومن المقترحات التي تقدَّمت بها الباحثة في هذه الدراسة عمل برامج تثقيفية للتوعية بأخطار المواد المضافة للغذاء، وتشجيع مصانع الحلوى والأغذية على استخدام المواد الملونة من مصادر طبيعية، والابتعاد عن استخدام الألوان الصناعية.

استخدام الفرن التقليدي للطهي أفضل من المايكروويف

أوصت دراسة سعودية حديثة بتشجيع المستهلكين على زيادة استخدام الفرن التقليدي في الطهي بدلاً من المايكروويف؛ لتقليل الفاقد من المكونات الغذائية. كما أوصت بعدم استخدام الأغلفة عند الطهي؛ لما لها من تأثير ضارّ في الصحة، يتمثّل في تحلّل مكونات الأغلفة في المواد الغذائية خلال عملية الطهي.

كما طالبت الدراسة، التي دعمتها مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، بضرورة تجنُّب استخدام

درجات حرارة عالية في أثناء عمليات الطهي؛ لتفادي تكوُّن مادة الأكريلاميد في المواد الغذائية المطهوة، التي تؤدِّي إلى السرطان. كما دعت الدراسة إلى توعية المجتمع بأهمية استخدام الفرن التقليدي عند الطهي.

وقامت معالم بنت حسن المعلم - الباحثة التي أجرت الدراسة، وهي من جامعة الأميرة نورة بنت عبدالرحمن - بإجراء مقارنة بين طريقتي الطهي بالفرن التقليدي والمايكروويف لبعض أصناف الخضراوات الأكثر استهلاكاً؛ من أجل دراسة تأثير استخدام أشعة المايكروويف في طهي الأصناف، ومقارنتها بنظيرتها المطهوة بالفرن التقليدي. فقامت بطهي بعض هذه الأصناف بالفرن التقليدي، وبعضها بالمايكروويف، وبعضها بغلاف، وبعضها من دون غلاف، ثم أخذت عيِّنات من كل صنف للتحليل البيوكيماوي والحسي؛ لتقدير العناصر الغذائية، وبعض الفيتامينات، والأملاح المعدنية، وتقدير مادة الأكريلاميد.

وأظهرت العيِّنات المطهوة بالفرن أفضل النتائج في كل التحاليل، مقارنةً بالعينات المطهوة بالمايكروويف من ناحية القيمة الغذائية؛ إذ احتفظت العينات المطهوة بالفرن التقليدي بقيمتها الغذائية العالية. في المقابل، وُجد نقص في كل من الرطوبة، والبروتين، والكربوهيدرات الكلية، والرماد، والكالسيوم، والرايبوفلافين (B2)، والثيامين (B1)، والفوسفور، والماغنسيوم، والصوديوم، والحديد، وفيتامين (ج)، وفيتامين (هـ)، وبيتا كاروتين في جميع العينات المطهوة بالمايكروويف. كما وجدت زيادة في النسبة المئوية للدهون في جميع العينات المطهوة بالمايكروويف عند مقارنتها بنظيرتها المطهوة بالفرن التقليدي.

وشملت الدراسة تقدير بعض المواد الضارة في العينات، ولوحظ ارتفاع الرقم الهيدروجيني في جميع العينات المطهوة بالمايكروويف؛ إذ تصبح المادة الغذائية أكثر قاعديةً من مثيلتها المطهوة بالفرن التقليدي، في حين ارتفعت مادة النترات والنيتريت ومادة الأكريلاميد في جميع العينات المطهوة بالمايكروويف. كما أظهرت نتائج دراسة التقييم الحسي أن العينات المطهوة بالفرن التقليدي أفضل قبولاً من المطهوة بالمايكروويف، سواء في تقييم اللون، أو الرائحة، أو النكهة، أو المذاق، أو درجة النضج.

وبيَّنت نتائج اختبارات الكيموحيوية لدم جرذان تمّ تغذيتها بعلائق غذائية انخفاض النسبة المئوية للفيتامينات والأملاح المعدنية، ووظائف الكلى في كل المجموعات التي تغذَّت على العلائق المطهوة بالمايكروويف، مقارنةً بنظيرتها التي تناولت العلائق المطهوة بالفرن التقليدي. كما لوحظ ارتفاع بعض إنزيمات الكبد، وانخفاض بعضها الآخر في المجموعات التي تناولت العلائق المطهوة بالمايكروويف، مقارنةً بالمجموعات التي تغذَّت على العلائق المطهوة بالفرن التقليدي.

وأظهرت الدراسة أن المقاطع النسيجية لأعضاء الكبد والكلى والمخ في شرائح أعضاء الجرذان التي أكلت من العلائق المطهوة بالفرن التقليدي أفضل من نظيرتها التي تناولت العلائق المطهوة بالمايكروويف؛ إذ لوحظ عليها عدم انتشار اللون بانتظام، إضافةً إلى وجود فجوات، وتجمع دهني، وضمور في الخلايا الكبدية، وتوسُّع في الأوعية الدموية، والقنوات الصفراوية؛ مما أدى إلى تضييق في مجرى الأوعية الدموية نتيجة وجود التهابات في الخلايا الكبدية للمجموعات التي تغذَّت على العلائق المطهوة بالمايكروويف.

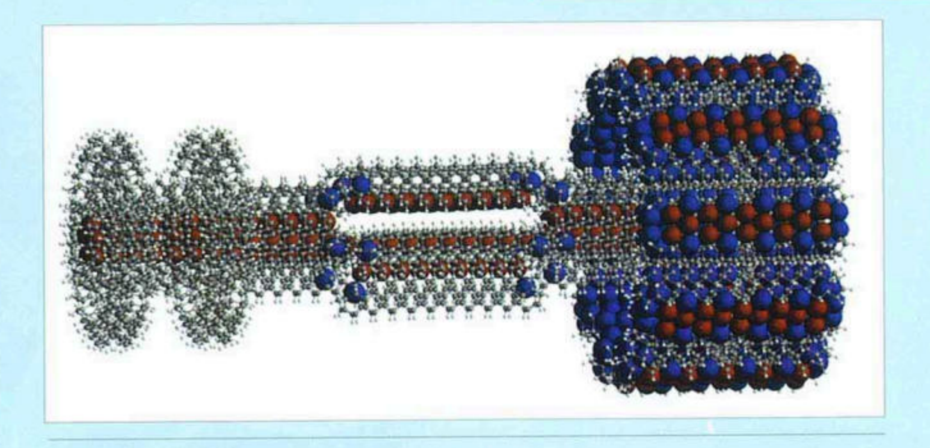
كما لاحظت الدراسة وجود تجويف في جدار شريان المخ، مع وجود بعض الخلايا الملتهبة، إضافةً إلى ما يشبه الحبيبات الدهنية في التجويف الداخلي للشريان عند المجموعات التي تغذَّت على العلائق المطهوة بالمايكروويف، مقارنةً بنظيرتها التي تغذَّت على العلائق المطهوة بالفرن التقليدي.

الفجر الجديد
لتقنية النانو في منطقة الخليج العربي

عبدالوهاب رجب هاشم بن صادق
أستاذ جامعي ومستشار لوزير المياه والكهرباء السعودي

تعدّ تقنية الجزئيات متناهية الصغر Nanotechnology - في الوقت الراهن - ذات أهمية خاصة؛ بسبب التغيرات السريعة التي طرأت في مختلف الثورات الصناعية والكيماوية والزراعية والطبية. والمقصود من تعريف ذلك المصطلح أن هناك إعادة ترتيب لعدد من الجزئيات أو الذرّات متناهية الصغر؛ بهدف الاستفادة القصوى منها في تسريع العمليات الكيموحيوية والكيموفيزيائية لمصلحة الإنسان والنظام البيئي، وذلك بهدف إنتاج منتجات صغيرة الحجم متناهية الدقة. ومن أكثر الأمثلة على ذلك في الوقت الراهن تقنية النانو الطبية، وذلك عن طريق إنتاج منتجات طبية صغيرة الحجم تستطيع النفاذ إلى خلايا جسم الإنسان لتقاوم الميكروبات أو الخلايا السرطانية بدقة متناهية القوة.

برز هذا المصطلح أول مرة عام ١٩٧٤م بواسطة الباحث الياباني نوريو تانيغوشي، وذلك لوصف وسائل تشغيل العناصر الميكانيكية والكهربائية متناهية الصغر وطرائقه، وهو مشتقّ من الكلمة الإغريقية Midget، التي تعني صغيراً أو قزماً. وعليه، فيمكن تعريفها حسب المصطلحات العلمية الحديثة بأنها وحدة قياس متناهية الصغر لبادئات عدد من القياسات المختلفة لعدد من الخلايا الحية والمركبات الكيماوية والمواد الفيزيائية التجارية المختلفة، إضافةً إلى كونها تشير إلى وحدة القياس متناهي الصغر لأيّ وحدة من الوحدات القياسية. فعلى سبيل المثال: تقاس أطوال الطرق بالأميال أو الكيلومترات، كما تقاس الأقمشة بالأمتار، في حين تقاس الأوراق بالسنتيمترات، ويقاس الحليب والمحاليل والسوائل المختلفة باللترات، ويوزن الحديد بالطن، وتقاس الخلايا الحية للإنسان والكائنات الحية الدقيقة وشريط



الحمض النووي - على سبيل المثال - بالميكرون والنانومتر (الميكرون يساوي مليون جزء من المتر، في حين يساوي النانومتر واحداً على ألف مليون من المتر). ويبلغ قطر الشعرة الواحدة للإنسان نحو (٨٠ ألف نانومتر)، في حين يبلغ قطر خلية الدم الحمراء الواحدة نحو (٧٠٠ نانومتر)، كما أن قطر جزيء الماء يبلغ نحو (٠,٣ نانومتر).

عند تخفيف السوائل على سبيل المثال للتخفيفات العشرية المعروفة التي تبدأ من (١/١٠٠)، فإن قياسات النانو تبدأ من التخفيف (١/١٠٠٠٠٠٠)، كما أنه يمكن ترتيب نحو تسع ذرات من الهيدروجين بعضها بجانب بعض على مقياس نانومتر واحد.

تعدّ تقنية النانو - في الوقت الراهن - الركيزة الأساسية لمختلف أنشطة الإنسان والبيئة؛ إذ دخلت في كثير من التطبيقات الحيوية المختلفة، إضافةً إلى التطبيقات السلمية والعسكرية والطبية والزراعية والصناعية، فقد تمت الاستفادة من تلك التقنية في الاستصلاح الحيوي Bioremediation، والمعالجة Bioreatment للتربة الملوثة بالنفط ومشتقاته المختلفة، إضافةً إلى إزالة التلوث المعدني بالعناصر المعدنية السامة، ومعالجة مخلفات الصرف الصحي، والسوائل الملوثة بالمواد المشعة.

إذاً، يمكن عدّ هذه التقنية مهارةً من المهارات العلمية الواجب على دول منطقة الخليج العربي الاستفادة منها لمواجهة المشكلات البيئية المختلفة التي تفاقمت في الوقت الراهن؛ بسبب

الاستفادة من تلك التقنية بواسطة منظمة الصحة العالمية WHO؛ إذ يجري تطوير تلك التقنية لاستخدامها في الصناعات الغذائية والدوائية، إضافةً إلى تقدير الآثار الصحية والبيئية والاقتصادية، والعمل على وضع الخطط والبرامج الإستراتيجية للصناعات الغذائية والطبية ذات تطبيقات النانو.

وعموماً، فإن معظم المواد الغذائية تحتوي على مواد طبيعية تُقاس بالنانومتر، منها على سبيل المثال المواد البروتينية التي يراوح حجمها بين (١ نانومتر و١٠ نانومتر). وقد أدى استخدام تقنية النانو في المنتجات الغذائية والطبية إلى عدد من النجاحات في مجال استنباط كثير من المنتجات الغذائية والطبية صغيرة الحجم، عظيمة الفائدة، سريعة المفعول. ومن أكثر الأمثلة على ذلك شرائح السليكون المستندة إلى تقنية النانو، التي تستخدم للكشف عن الملوثات الكيماوية، إضافةً إلى المرشحات الحيوية متناهية الصغر المستخدمة في معالجة مياه الشرب وتنقيتها.

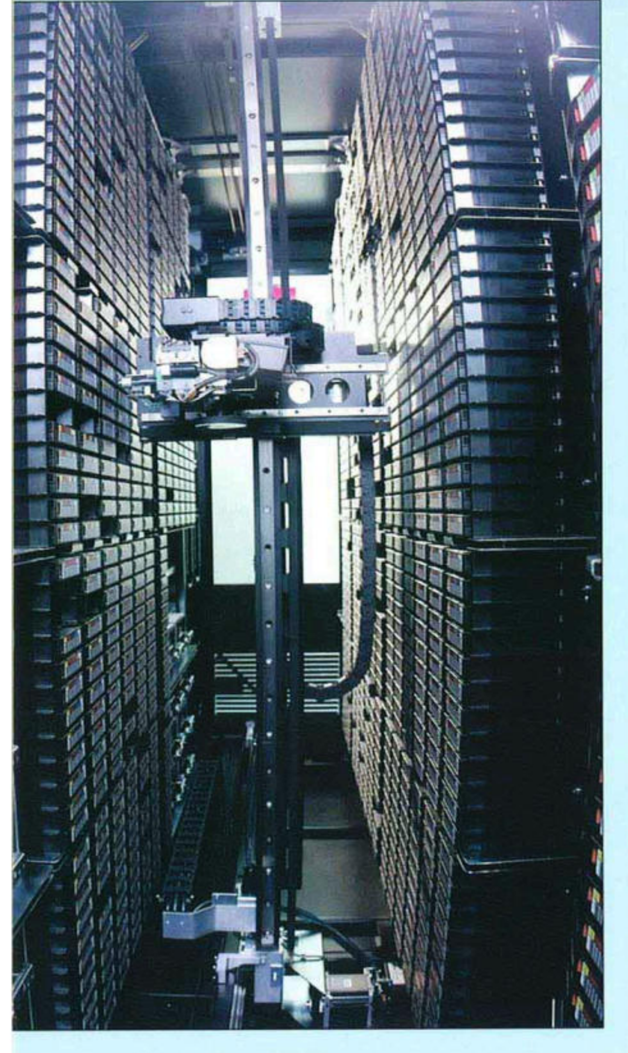
كما قدّمت تلك التقنية عدداً من الفوائد المختلفة للإنسان، في مقدمتها الجوانب



التقاعس في البحث عن الجوانب التطبيقية للتقنية الحيوية Biotechnology؛ استناداً إلى تقنية النانو.

امتدت أوجه النشاط المختلفة لهذه التقنية لتشمل - على سبيل المثال - تقنية النانو والزراعة، وتقنية النانو والمركبات الصيدلانية، وتقنية النانو العسكرية، والنانو وحماية الإنسان، والنانو وتنقية مياه الشرب، وتقنية النانو والأغذية. كما تمت

المجلد السابع، العدد الثالث، شوال - ذوالحجة ١٤٣٠هـ/ أكتوبر - ديسمبر ٢٠٠٩م



الصحية، ومنها - على سبيل المثال - تقنية النانو في مجال العلاج الطبيعي والكيماوي لأمراض السرطان المختلفة Human Cancer Therapy، وفي مجال آخر من مجالات الكشف عن الطفرات الوراثية.

امتدت مظاهر سلامة النانو Nantechnology Safety Aspects لتقدّم إلى الإنسان عدداً من الفوائد الجليلة، منها - على سبيل المثال - طرائق السلامة العامة للمنشآت المعمارية والصحية والعسكرية، وإستراتيجيات إدارة الخطر Risk Management والكوارث المختلفة.

وعليه، فإن الأمل معقود - بعد الله عزّ وجلّ - على الجامعات ومراكز الأبحاث الخليجية المتخصصة لإعطاء الضوء الأخضر للبدء بالعمل في إنشاء مراكز ومعاهد لتقنية النانو في جميع المجالات العسكرية، والسلمية، والطبية، والصيدلانية، والزراعية، ومجالات التقنية الحيوية المختلفة؛ مثل: تقنية الاستصلاح الحيوي لمعالجة مياه الصرف الصحي، وإعادة استخدام المياه، والتخلّص من التلوث المعدني والميكروبي، والتطبيقات الحاسوبية المختلفة، ومجالات الأمن والسلامة.



الإسلام وتحريم لحم الخنازير

محمد محمد صالح عوض
رئيس القسم الديني في صحيفة (الجيل) المصرية

وردت كلمة الخنزير في القرآن الكريم مفردةً في أربعة مواضع، وهي على النحو الآتي:

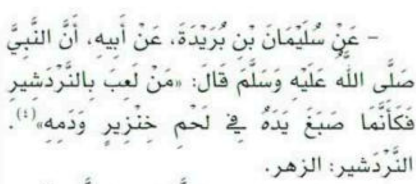
- ﴿إِنَّمَا حَرَّمَ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةَ وَالدَّمَ وَلَحْمَ الْخِنْزِيرِ وَمَا أُهِلَّ بِهِ لِغَيْرِ اللَّهِ فَمَنِ اضْطُرَّ غَيْرَ بَاغٍ وَلَا عَادٍ فَلَا إِثْمَ عَلَيْهِ إِنَّ اللَّهَ غَفُورٌ رَحِيمٌ﴾ البقرة: ١٧٣.
- ﴿حُرِّمَتْ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةُ وَالدَّمُ وَلَحْمُ الْخِنْزِيرِ وَمَا أُهِلَّ لِغَيْرِ اللَّهِ بِهِ﴾ المائدة: ٣.
- ﴿قُلْ لَا أَجِدُ فِي مَا أُوحِيَ إِلَيَّ مُحَرَّمًا عَلَى طَاعِمٍ يَطْعَمُهُ إِلَّا أَنْ يَكُونَ مَيْتَةً أَوْ دَمًا مَسْفُوحًا أَوْ لَحْمَ خِنْزِيرٍ فَإِنَّهُ رِجْسٌ أَوْ فِسْقًا أُهِلَّ لِغَيْرِ اللَّهِ بِهِ فَمَنِ اضْطُرَّ غَيْرَ بَاغٍ وَلَا عَادٍ فَإِنَّ رَبَّكَ غَفُورٌ رَحِيمٌ﴾ الأنعام: ١٤٥.
- ﴿إِنَّمَا حَرَّمَ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةَ وَالدَّمَ وَلَحْمَ الْخِنْزِيرِ وَمَا أُهِلَّ لِغَيْرِ اللَّهِ بِهِ فَمَنِ اضْطُرَّ غَيْرَ بَاغٍ وَلَا عَادٍ فَإِنَّ اللَّهَ غَفُورٌ رَحِيمٌ﴾ النحل: ١١٥.

كما وردت مجموعةً في قوله تعالى: ﴿قُلْ هَلْ أُنَبِّئُكُمْ بِشَرٍّ مِنْ ذَلِكَ مَثُوبَةً عِنْدَ اللَّهِ مَنْ لَعَنَهُ اللَّهُ وَغَضِبَ عَلَيْهِ وَجَعَلَ مِنْهُمُ الْقِرَدَةَ وَالْخَنَازِيرَ وَعَبَدَ الطَّاغُوتَ أُولَئِكَ شَرٌّ مَكَانًا وَأَضَلُّ عَنْ سَوَاءِ السَّبِيلِ﴾المائدة: ٦٠.

ظاهر الآيات السابقة يفيد حرمة تناول لحم الخنزير، إلا أن العلماء قالوا بحرمة تناول جميع أجزائه كذلك وإن لم تكن من قبيل اللحم، وعلّلوا تخصيص اللحم بالذكر في الآيات من دون بقية أجزاء الخنزير بأن اللحم معظم المقصود من الخنزير، ولهذا فقد حكى الإمامان النووي وابن قدامة إجماع المسلمين على تحريم تناول أيّ جزء من الخنزير. وقال ابن حزم: أجمعَت أقوال العلماء على حرمته، فلا يَحلّ أكلُ شيء منه، سواءٌ في ذلك لحمُه، أو شحمُه، أو عصبُه، أو غضروفُه، أو حُشْوَتُه، أو مخُّه، أو أطرافُه، أو غيرُ ذلك منه[١]. وقال الفخر الرازي: أجمعت الأمة الإسلامية على أن الخنزير بجميع أجزائه محرم، وإنما ذكر الله تعالى اللحم؛ لأن معظم الانتفاع يتعلق به[٢]. ويؤكد الإمام أبو الفرج بن الجوزي هذا المعنى: فأما لحم الخنزير فالمراد جملته، وإنما خصّ اللحم لأنه معظم المقصود[٣].

تحريم لحم الخنزير في الحديث النبوي

وردت كلمة خنزير ومشتقاتها في السنة النبوية المطهرة أكثر من مئة مرة، كلها في مجال الذم والقدح والتنكيل والتحذير. منها ما يأتي:



- عَنْ سُلَيْمَانَ بْنِ بُرَيْدَةَ، عَنْ أَبِيه، أَنَّ النَّبِيَّ صَلَّى اللَّه عَلَيْه وَسَلَّمَ قَالَ: «مَنْ لَعِبَ بِالنَّرْدَشِيرِ فَكَأَنَّمَا صَبَغَ يَدَهُ فِي لَحْمِ خِنْزِيرٍ وَدَمِه»[٤].

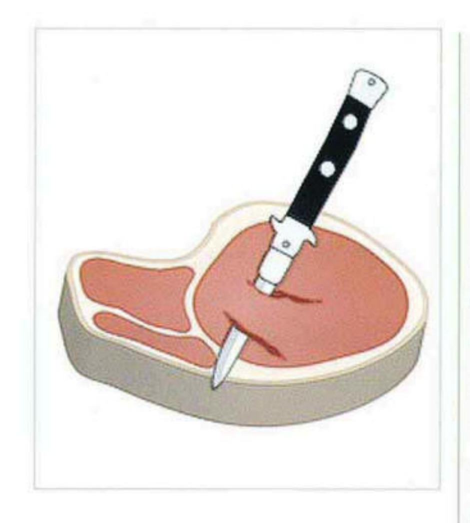
النَّرْدَشِير: الزهر.

- عَنْ جَابِرِ بْنِ عَبْدِاللَّه رَضِيَ اللَّه عَنْهُمَا، أَنَّهُ سَمِعَ رَسُولَ اللَّه صَلَّى اللَّه عَلَيْه وَسَلَّمَ يَقُولُ عَامَ الْفَتْحِ وَهُوَ بِمَكَّةَ: «إِنَّ اللَّهَ وَرَسُولَهُ حَرَّمَ بَيْعَ الْخَمْرِ وَالْمَيْتَةِ وَالْخِنْزِيرِ وَالأَصْنَامِ. فَقِيلَ: يَا رَسُولَ اللَّه، أَرَأَيْتَ شُحُومَ الْمَيْتَةِ؛ فَإِنَّهَا يُطْلَى بِهَا السُّفُنُ، وَيُدْهَنُ بِهَا الْجُلُودُ، وَيَسْتَصْبِحُ بِهَا النَّاسُ؟ فَقَالَ: لا، هُوَ حَرَامٌ. ثُمَّ قَالَ رَسُولُ اللَّه صَلَّى اللَّه عَلَيْه وَسَلَّمَ عِنْدَ ذَلِكَ: قَاتَلَ اللَّه الْيَهُودَ؛ إِنَّ اللَّهَ لَمَّا حَرَّمَ شُحُومَهَا جَمَلُوهُ ثُمَّ بَاعُوهُ فَأَكَلُوا ثَمَنَهُ»[٥].

وإذا كان الشارع قد بيّن العلة من حُرمة تناوُله بأنه (رجس)؛ أي: نجس، والنجسُ يجب على المسلم اجتنابُه، إلا أنه لم يحرَّم لذلك فقط، وإنما حُرِّم لخُبثه واشتماله على كثير من الأضرار التي يمكن أن تصل إلى حدّ إهلاك مَن تَناوَلَه.

الخنزير في اللغة

الخِنزير: بكسر الخاء، ويُجمع على: خنازير، وقال بعض اللغويين: أصله رباعيّ من خنزر، وكنيته: أبو جهم، وأبو زرعة، وأبو دُلف. وفي الخنزير من طباع البهيمية والسبع، فمن طباع البهيمية فيه: الظلف، وأكل العشب والعلف، ومن طباع السبع فيه: أكل الجيف، والناب الذي فيه. وهو حيوان خبيث الطبع من الحيوانات الثديية، يعيش على النفايات والفضلات والنجاسات، وهو لا يتورّع عن أكل الجيف، بل يتعمد ترك فرائسه



الميتة أياماً حتى تتعفّن قبل أن يلتهمها.

قال الجاحظ في كتاب (الحيوان): «والخنازير تطلب العذرة، تطلب أحرَّها وأرطبها وأنتنها وأقربها عهداً بالخروج؛ فهي في القرى تعرف أوقات الصبح والفجر وقبل ذلك وبعده؛ لبروز الناس للغائط. وأما عن قبح وجهه، فلو أن القبح والإفلاس والغدر والكذب تجسّدت معالم، ثم تصوّرت، لما زادت على قبح الخنزير. وكلّ ذلك بعض الأسباب التي مُسخ لها الإنسان خنزيراً»(٦).

من آيات الإعجاز في تحريم الخنزير

حرَّم الله لحم الخنزير لخبثه، وللضرر الذي يلحق بآكله؛ فقد تبيّن للعلماء أن الخنزير وعاء لكثير من الفيروسات القاتلة والشديدة الخطورة على جسم الإنسان. فقد أشارت دراسة أجرتها مجلة (Lanceet) البريطانية المتخصصة في المجالات العلمية والطبية إلى أن (جميع أعضاء الخنزير - بما فيها جلده - تحتوي على فيروسات أقلّ ما يُقال عنها: إنها قاتلة للإنسان، وأن للخنزير كليتين تفرزان فيروساً يؤدي إلي اضطرابات في دماغ الإنسان، بينما يُفرز البنكرياس وكبده ورئته فيروسات تسبّب للإنسان ضعفاً في جهازه المناعي، كما تسبّب له داء السكري، والشلل الرعاش، إضافةً إلى تلف الجهاز العصبي)(٧).

وفي جامعة كولومبيا في ولاية أوهايو الأمريكية، قام مجموعة من العلماء بدراسة بيّنت أن الخنزير يحمل فيروساً يسمّى (Hindra) الهندرا، وهذا الفيروس ينتقل إلى الإنسان عن طريق تناول لحم الخنزير. وقالت الدراسة: إن الفيروس يعيش في درجات حرارة مختلفة، وإن عملية طبخ لحم الخنزير مهما كانت جيدة لا تقضي على الفيروس بسهولة. وأضافت الدراسة أن الفيروس يتّحد تماماً مع خلايا لحم الخنزير، حتى إنه من الصعب فصله عن الحمض النووي (D.N.A) لتلك الخلايا.

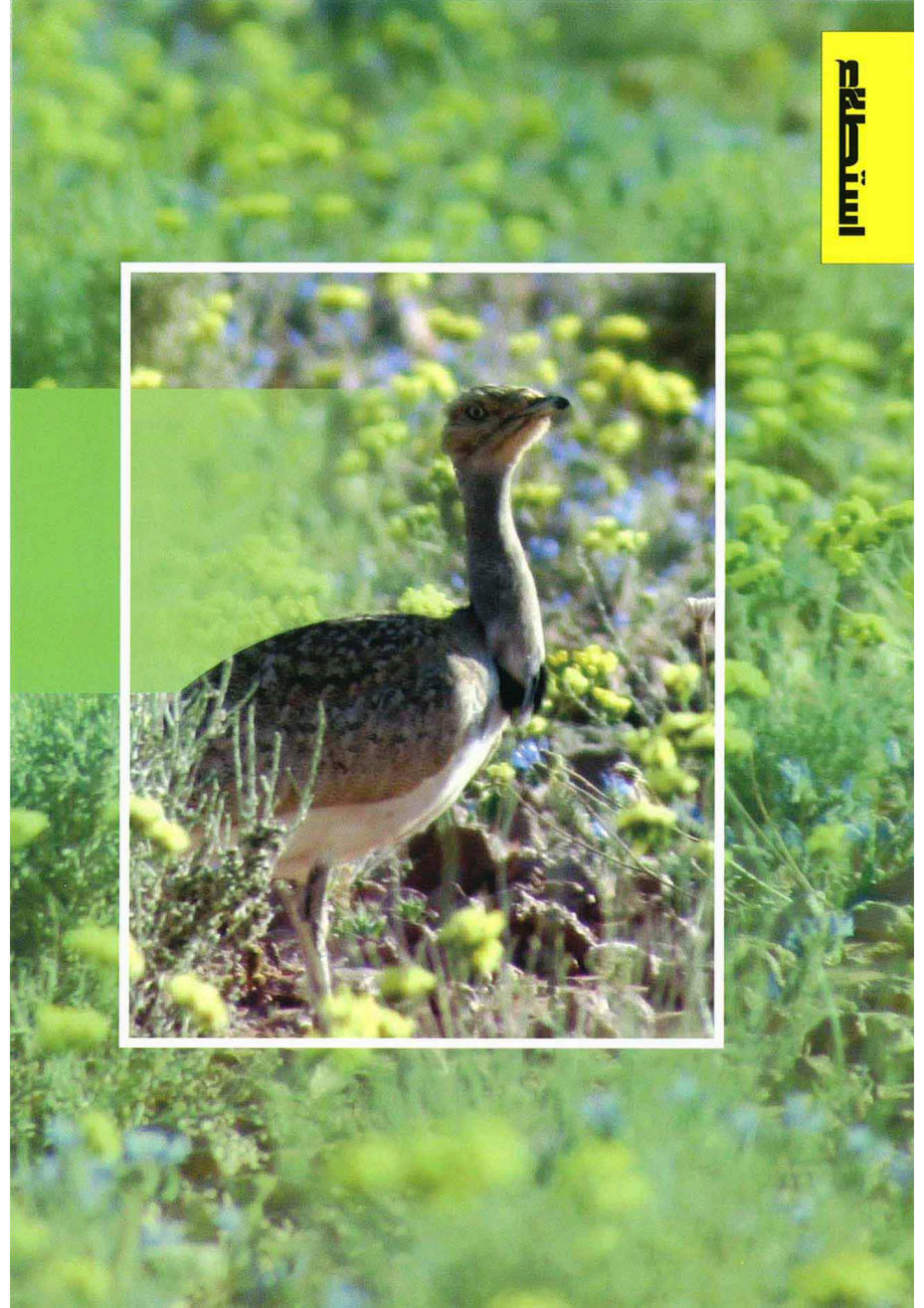
كما أشارت الدراسة إلى أن الفيروس يسبّب تهتكاً في خلايا جسم الإنسان؛ مما يسبّب ضعفاً في المناعة لديه، وهذا بدوره يؤدي إلى فقدان الإنسان أيّ مقاومة للأمراض. كما أكدت الدراسة أن الخنزير مستودع من الأمراض. عموماً، فهو ينقل إلى الإنسان كثيراً من الكائنات الدقيقة الخطيرة؛ إذ يُصاب بعدد من الأمراض الوبائية لا تقلّ عن (٤٥٠) مرضاً، ويقوم بدور الوسيط لنقل أكثر من (٧٥) مرضاً وبائياً للإنسان، غير الأمراض الأخرى التي يسبّبها أكل لحمه؛ مثل: تليّف الكبد، وعسر الهضم، والحساسية الغذائية، وتصلّب



الشرايين، وتساقط الشعر، وضعف الذاكرة، والعقم. كما ينقل الخنزير بمفرده إلى الإنسان (٢٧) مرضاً، وينتقل أكثر من (١٦) مرضاً من الخنزير إلى الإنسان عن طريق تناول لحمه ومنتجاته. وأهم هذه الأمراض: الحويصلات الخنزيرية، والحمى المتموّجة، والدودة الكبدية، وداء إيل، وداء المكيسات اللحمية، والتهاب السحايا والمشيمة، والحمى القلاعية، والجمرة الخنزيرية، والديدان الرئوية، وغيرها[٨].

المراجع

١- المحلى: ١١/٨٦.
٢- مفاتيح الغيب: ٣/٣٣.
٣- زاد المسير: ١/١٦٢.
٤- رواه مسلم، ٤١٩٤، وأبوداود ٤٢٨٨، وابن ماجه ٣٧٥٣.
٥- رواه البخاري، ٢٠٨٣، ومسلم ٢٩٦٠.
٦- تهذيب الحيوان للجاحظ، هذبه عبدالسلام هارون، ص: ١٢١، ط الهيئة المصرية العامة للكتاب.
٧- مجلة منار الإسلام، العدد ١٩، السنة ٢٦، ص ٧٤.
٨- مجلة منار الإسلام، العدد ١٩، السنة ٢٦، ص ٧٤.


استطلاع

طائر الحبارى

بين العناية والانقراض

جهود مؤسسة سلطان بن عبد العزيز لحماية وتنمية البيئة الفطرية في المغرب

محمد التفراوتي

رئيس الشبكة المغربية للإعلام البيئي والتنمية المستديمة



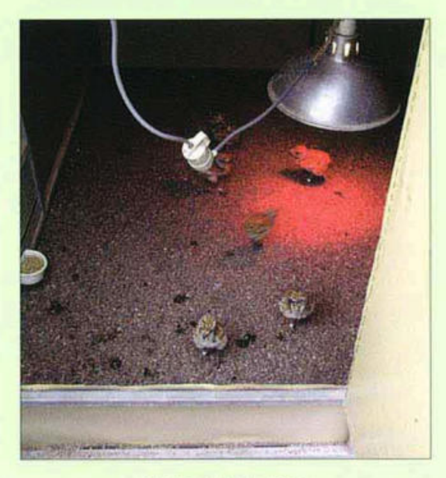
أمام توصية معاهدة الاتجار الدولي بشأن فصائل الحيوانات والنباتات المهددة بالانقراض في عام ١٩٧٣م بواشنطن - الملحق (١) - بكون طائر الحبارى (مهدداً بالانقراض)؛ باتت أنظار الدوائر البيئية تبحث عن بدائل لحماية هذا الطائر الجميل من الانقراض، فبعد الاجتماع الثالث للأطراف المشاركة في معاهدة المحافظة على الحيوانات البرية المهاجرة في



ميسور بتمويل من دولة الإمارات العربية المتحدة ومشروعات أخرى في الجزائر. وتعدّ مدينتا أغادير والراشدية محطتين رئيستين لتربية طائر الحبارى؛ حيث تم اختيار مدينة أغادير مركزاً للإنتاج والأبحاث العلمية والدراسات؛ بسبب مناخها المثالي لموسم إنتاج طويل يمتد من شهر يناير إلى شهر يونيو. بينما أعدّت محطة مدينة الراشدية لإطلاق الطيور وإعادة تأهيلها في بيئتها الطبيعية؛ بسبب تميّزها بالطابع البري؛ الموطن الطبيعي لطائر الحبارى.

وأفاد الدكتور سامي جاد الله - المدير العام للمؤسسة الدولية لصاحب السمو الملكي الأمير سلطان بن عبدالعزيز آل سعود لحماية وتنمية البيئة الفطرية - أن توجيهات صاحب السمو الملكي الأمير سلطان بن عبدالعزيز تشمل مجال المحافظة على البيئة والوسط الطبيعي وحمايته، واتخاذ مختلف الإجراءات الكفيلة بحماية طير الحبارى من الانقراض في المغرب من خلال وضع برنامج متكامل يروم نحو تنفيذ التفريخ المحبوس باستعمال الوسائل العلمية والفنية الحديثة في مجال التلقيح والحضانة الاصطناعيين.

ويذكر الدكتور سامي أن مؤسسة الأمير سلطان بن عبد العزيز الدولية لحماية وتنمية البيئة الفطرية حلقة ضمن سلسة أنشطة الأمير سلطان بن عبد العزيز المختلفة في حماية الطبيعة والبيئة؛ كالجائزة الدولية للمياه، ومدينة الأمير سلطان للخدمات الإنسانية، ومركز الأمير سلطان للعلوم والتقنية (ساتيك). كما تحرص المؤسسة على تكوين الأطر المغاربية وتوظيفها وفق مقاربة تشاركية في إعداد أرضية



غرفة العناية المركزة للكتاكيت

واسعة من المختصين والخبراء في علم إنتاج طائر الحبارى.

ويضيف الدكتور سامي: إن المؤسسة تفخر بموظفيها المغاربة بمختلف الأقسام والتخصصات الذين أبانوا كفاءات عالية في المجال بعدما كان برنامج التفريخ مقصوراً ومحتكراً على الأوربيين. وتعدّ مؤسسة الأمير سلطان بن عبدالعزيز من أوائل المؤسسات التي جعلت برنامج تأهيل الكوادر جزءاً أساسياً من مهامها.

طائر الحبارى (كلاميدوتيس أوندولاتا)

ينتمي طائر الحبارى إلى عائلة otididae التي تشمل ٢٢ نوعاً. وتعدّ هذه الفصيلة الممثّل الأول لفصيلة الشلاميدوتيس التي يُميَّز فيها بين ثلاثة أنواع: طائر شمال إفريقية، وطائر جزر الكناري، والطائر الآسيوي.

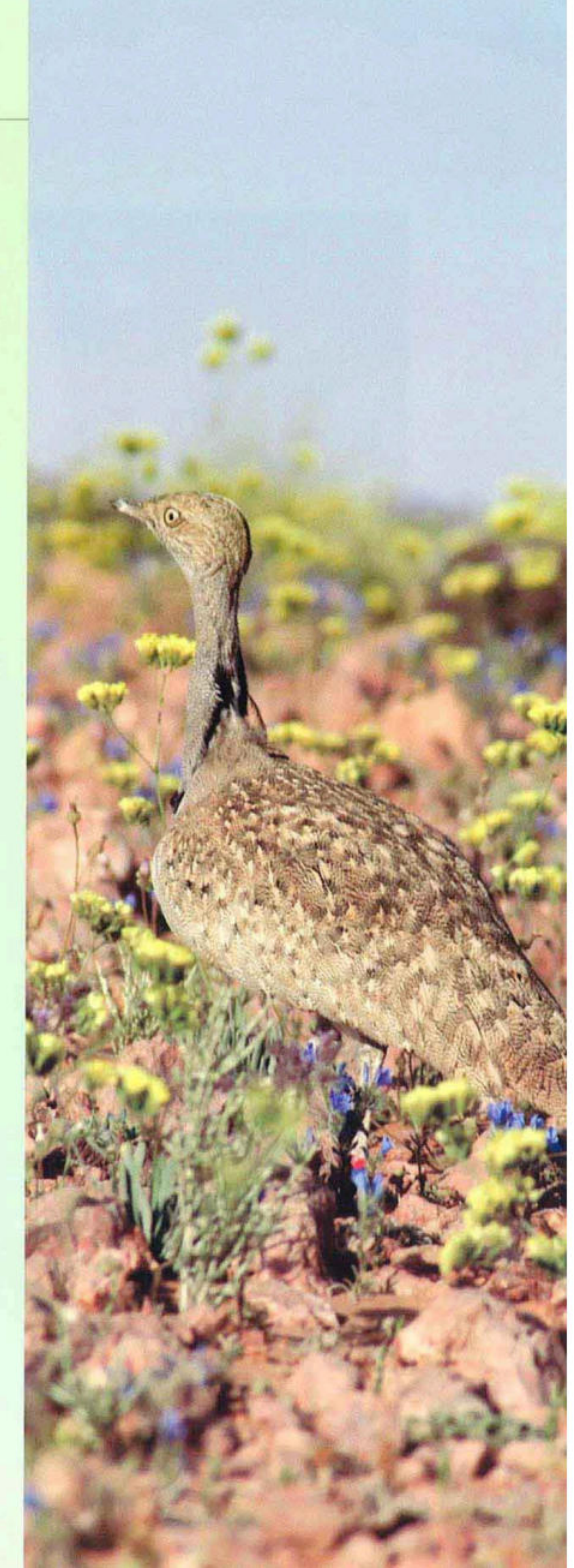
ويعدّ طائر الحبارى المسمّى باللغة اللاتينية باسم (كلاميدوتيس أوندولاتا chlamydotis undulata) من طيور الصحراء العداءة النادرة غير المهاجرة، التي تطير مسافات قصيرة باحثةً عن أمكنة نزول الأمطار مصدر طعامها، ويعيش في السهول القاحلة والسهوب والمناطق شبه الصحراوية ذات الغطاء النباتي المفتوح أو المنتشر والقصير، وهو الطائر الوحيد من بين طيور جنسه الذي يحبّ العيش في المناطق الصحراوية ومتأقلم جداً معها، وينتمي إلى فصيلة gruifromes، إلى جانب الكركيات والتفلقيات.

حبارى شمال إفريقية

حبارى شمال إفريقية طائر ذو حجم متوسط، يراوح وزنه عند الكبار بين ١١٠٠ و١٤٠٠ غرام بالنسبة إلى الإناث، وبين ١٥٠٠ و٢٤٠٠ غرام بالنسبة إلى الذكور. موطنه المفضّل هو الوسط شبه الجاف القاحل والرملي، الذي يفضّل المشي فيه أو الجري عوض الطيران. وهذا النوع ذو نظام غذائي متعدد؛ إذ يتكون من اللافقاريات (٤٠٪)، خصوصاً النمل والدود، ومن الأعشاب الصحراوية (٦٠٪).

طائر الحبارى من الطيور الأرضية

يعدّ طائر الحبارى من الطيور الأرضية، ويتميز برأس صغير، ورقبة طويلة مستقيمة، وتغطي حنجرة الذكر ورقبته في أثناء التكاثر تشكيلة من اللون الرمادي والأسود والأبيض، والأجزاء العلوية بنية رملية، والأجزاء السفلية بيضاء. ويفتقد الذكر في خارج موسم التكاثر





مختبر التلقيح الصناعي

والأنثى واليافع العلامات البيّنة الموجودة على الرقبة. ويتميز الطائر بالطيران السريع؛ مثل طيور الصيد، وهو بأجنحة محدبة وصلبة، ومن ثم تنكشف الأجنحة البيضاء بالكامل تقريباً.

طائر الحبارى مُدلّل جداً، يُعتنى به عناية خاصة في مدة الخصوبة بين شهر يناير ونحو شهر يونيو، وهو يظلّ في نشوة مغمورة، بينما تتلكّأ أنثاه في خطواتها في نخوة وتبختر ونظرات خجولة مبرزةً مفاتنها في عفة وإيماءات زهو ودلال، كما يعرض ذكر الحبارى فحولته منتشياً في حركات استعراضية ورقصات دائرية، نافخاً رقبته، منصباً ريشه الأبيض المسدل على قمة رأسه وفي الخط الأسود الذي يهبط نحو عنقه، مبرزاً جمال ريشه المستور في تمازج بديع وحركات إيقاعية في اتساق جميل وأداء عدة صفقات بالجناح قصيرة في الهواء بتفاعل ليبلغ الذروة في التماهي والانتشاء.

التلقيح الاصطناعي

يتوالد طائر الحبارى عن طريق التلقيح الاصطناعي؛ إذ يتم جمع السائل المنوي بواسطة التعرّض للذكر بمهارة وبطريقة تقنية جدّ دقيقة من قبل مختصّ مستأنس مع الطائر عندما يحاول الركوب على أنثى وهمية يتم تهيئها للهدف نفسه، فيجمع السائل المنوي في صحن يتم امتصاصه في أنبوب للعينيات. وبذلك يتم جمع الحيوانات المنوية من كل إفراز من الطيور التي بلغت سنتين من العمر؛ ليستعمل مباشرةً في التلقيح المهبلي للأنثى الحقيقة. كل ذلك يتم بتنسيق مع مختبر الجينات لوضع برنامج التلقيح المناسب، وذلك لتحسين الجودة في معرفة (الحسب والنسب)، خصوصاً أن القرابة العائلية في مثل هذه الحالات تنجب جيلاً غير صالح ومشوّه، وكما هو العادة عند الإنسان يتم التلقيح عبر اختيار الأفضل والأبعد من الذكور والإناث.



إحدى غرف الحضانة

العناية على عدة مراحل

يسهر فريق عملي وبيطري مؤهّل على معاينة طيور الحبارى يومياً، واتخاذ الإجراءات الوقائية، خصوصاً في التفقيس؛ إذ يوضع البيض في الفقاسات وفق قياسات الرطوبة والحرارة المناسبتين المتأقلمتين مع الظروف المناسبة كأم بديلة تبعاً لعناية مركزة.

كما تُوضع كتاكيت الحبارى بعد التفقيس في حضانات مركّزة ابتداءً من الأسبوع الأول، وبعد عشرة أيام تخرج هذه الصغار لتوضع في أقفاص صُنعت لهذا الهدف، ويتم التعامل معها كطير صحراوي من الصغر، وتوضع في غرف كبيرة مميزة بتهوية جيدة يتم استعمالها بالتناوب على أساس إعطاء كل غرفة راحة بيولوجية محددة. وبذلك يتم التعامل مع طيور الحبارى كأنها صغار الدجاج وليست طيوراً صحراوية بحاجة إلى الشمس والهواء الطلق؛ إذ يفسح لها المجال للخروج والمشي كيلومترات لتنمية عضلاتها وتقويتها.

وفي السياق نفسه، أكد الدكتور سامي أن برنامج الوقاية الصحية المتّبع يراعي جميع الاحتياطيات اللازمة قبل الولوج إلى مرحلة الإنتاج، كما يتبع برنامجاً صارماً للأمن الحيوي (bio security).

مختبر الجينيات

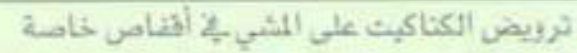
كما أفاد الدكتور سامي جاد الله أن الحبارى يُحقن بالتطعيم الجرثومي الفيرومي الفيروسي ضد الأمراض؛ إذ يسهر على قسم الإنتاج فريق من التقنيين والبيطريين المحترفين وفريق من العلماء المؤهلين في علم الوراثيات وعلم البيولوجيا الجزيئية؛ إذ تضم المؤسسة

المجلد السابع، العدد الثالث، شوال - ذو الحجة ١٤٣٠هـ/ أكتوبر - ديسمبر ٢٠٠٩م

الدولية لحماية وتنمية البيئة الفطرية مختبراً لعلم الوراثيات للإسهام في إدارة قطيع طائر الحبارى المربّى في الأسر، وهو مجهز بوسائل وتقنيات خاصة بإجراء الفحوص الجينية على الحمض النووي، من بينها آلات PCR، وتقنية توالي مقاطع الدنا الآلي Li-Cor 4200L. كما يتم استعمال تجهيزات أخرى؛ كجهاز الألكتروفوريز، وجهاز المحضنة - المحركة، وجهاز فحص الحمض النووي الريبوزي، وجهاز إليكتروبوراتور، وجهاز الطاردة النابذة. ويتم بذلك إنجاز بروتوكولات اختبارات الكشف الروتينية لمعرفة حالة طيور الحبارى، وتشتمل على الفحص الكروبولوجي، وعلم الجراثيم، وعلم الميكروبات، وكيمياء الجم، وعلم الدمويات، وعلم المناعة.

مصنع للأعلاف في المحمية

تحتوي المحمية على مصنع للأعلاف لتغذية طيور الحبارى، ففضلاً عن كونه آلية لتعقيم الحبوب والمواد الغذائية الأخرى من البكتيريا والتلوث الفيروسي الجرثومي؛ فهو يمكّن من إنتاج الكميات المحدودة من المواد الغذائية والقيام بالتجارب في الموضوع مع خبراء في مجال التغذية؛ مما يساعد على تحديد التوازن الغذائي المناسب. ويُشار إلى أن غذاء الحبارى يتألف عادةً من كائنات حية كالديدان التي تعدّ مصدراً جيداً للبروتين لصغار الطيور. ويراوح الإنتاج السنوي للمحمية في مدينة أغادير المغربية بين ١٢٠٠ و١٥٠٠ في الموسم، على أمل مضاعفة العدد خلال السنوات الخمس القادمة، وفي أفق تجهيز محطة إطلاق ثابتة في منطقة بوذنيب، خصوصاً أن مركز مدينة الراشدية أضحى يؤدي دوراً محورياً ليس فقط بوصفه مركزاً لتأهيل الطيور وإطلاقها، بل كمركز إنتاج أساسي.


ترويض الكناكيت على المشي في أقفاص خاصة



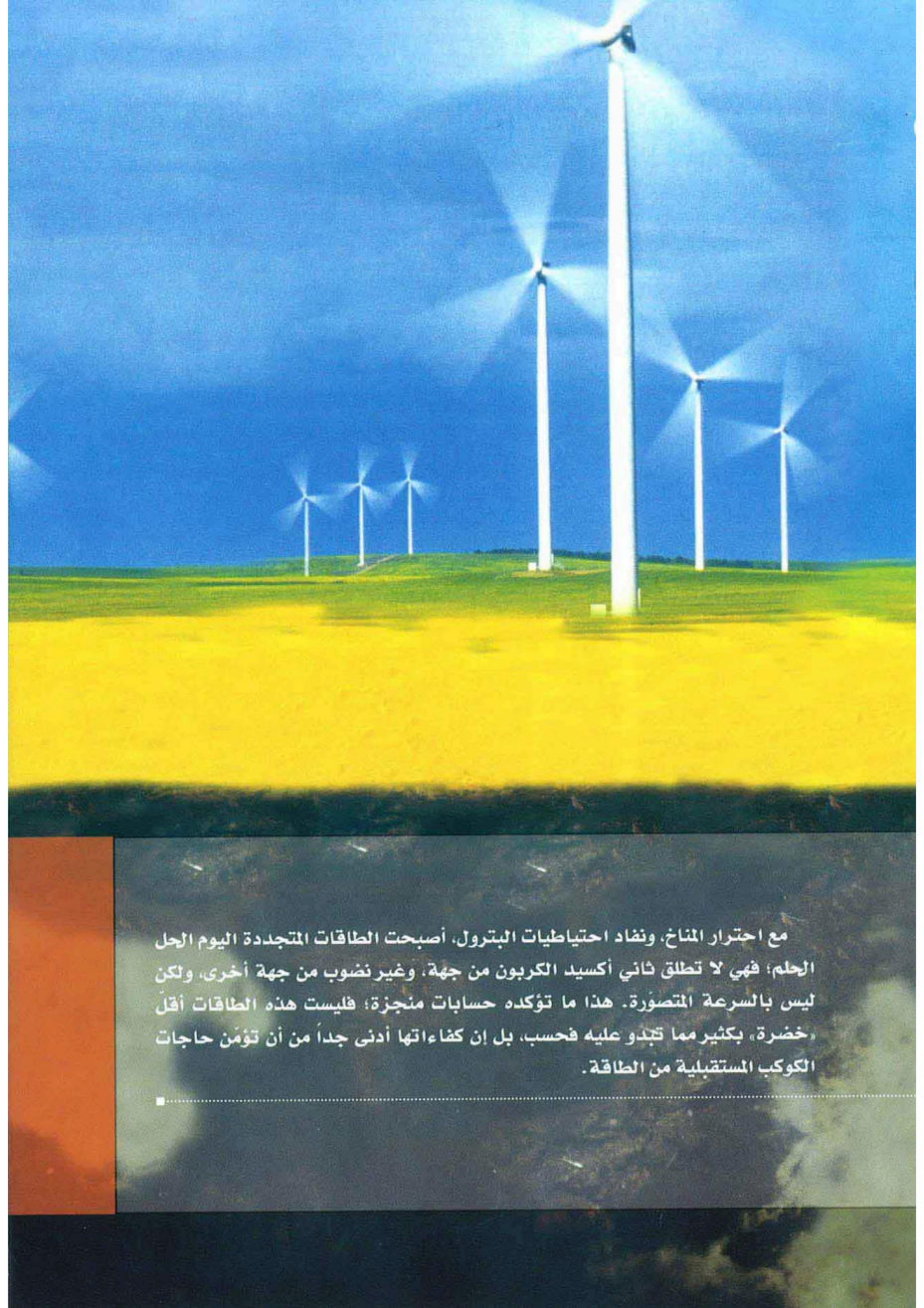

ديدان لتغذية الحبارى

الملف الأسود للطاقات الخضراء

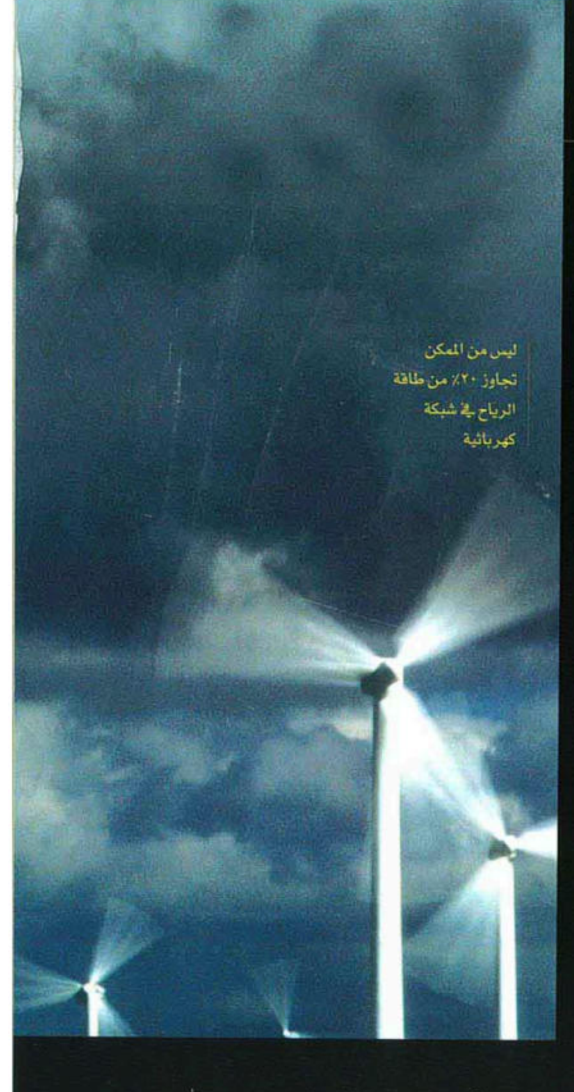
محمد بن مصطفى الدنيا

كاتب ومترجم علمي، حمص - سورية

مقال مترجم عن مجلة (العلم والحياة) الفرنسية، عدد مارس عام ٢٠٠٨م



مع احترار المناخ، ونفاد احتياطيات البترول، أصبحت الطاقات المتجددة اليوم الحل الحلم؛ فهي لا تطلق ثاني أكسيد الكربون من جهة، وغير نضوب من جهة أخرى، ولكن ليس بالسرعة المتصوَّرة. هذا ما تؤكده حسابات منجزة؛ فليست هذه الطاقات أقلّ «خضرة» بكثير مما تبدو عليه فحسب، بل إن كفاءاتها أدنى جداً من أن تؤمّن حاجات الكوكب المستقبلية من الطاقة.



ليس من الممكن تجاوز ٢٠٪ من طاقة الرياح في شبكة كهربائية

الطاقات المتجددة: الأمل والواقع

تعاني الطاقات المتجددة عوائق مهمة: أولاً هي ليست «خضراء» ١٠٠٪، وثانياً ضعف كثافتها الطاقية Densite Energetique؛ أي بعبارة أخرى: لا يمكن للطاقات المتجددة أن تعطي بوحدة المساحة سوى قدرات ضعيفة جداً، على الأقل بالمقارنة مع اليورانيوم والهيدروكربونات. وهكذا، بينما يلزم ١٠ هكتارات لمحطة نووية من أجل تركيز قدرة ١,٥ جيغاواط، يتطلب الحصول على القدرة نفسها من محركات ريحية نحو ١٨٧٠٠ هكتار.

لا شك أن كمون الكوكب من الطاقة عملاق، لكن كمية الطاقة التي يمكن الحصول عليها محلياً على مساحة معينة ضعيفة نسبياً، ومتاحة فقط بشكل غير مباشر؛ فتلزم تجهيزات التقاط مكلفة نسبياً، سواء كان ذلك سدوداً، أم ألواحاً شمسية، أم محركات هوائية Eoliennes. إلا أن المساحة الممكنة لإنتاج كميات الكيلواط ساعي الثمينة محدودة على سطح كوكبنا؛ إذ سنصبح قريباً ٩ مليارات نسمة، وينبغي اقتطاعها إما من المنظومات البيئية التي يتفق الجميع على أنها نفيسة (الغابات مثلاً)، وإما من الأراضي الصالحة للزراعة التي لا يُستغنى عنها أصلاً، وإما من أمكنة سكنى البشر التي أصبحت منذ وقت مضى مصدر توترات كثيرة مرشحة للازدياد.

تجنّباً للخطابات الأيديولوجية أينما كانت نستند في دعم وجهة نظرنا هنا إلى أرقام فريق Global Chance، وهم مجموعة خبراء فرنسيين موثوقة ورصينة الشهرة، تسعى منذ ما يقرب من عشرين سنة إلى تزويد النقاشات الدائرة حول التنمية المستديمة بأرقام وأفكار مستقلة عن مختلف جماعات الضغط.

أية معادلة طاقية؟

وفقاً لمعطيات «مجموعة خبراء بين الحكومات



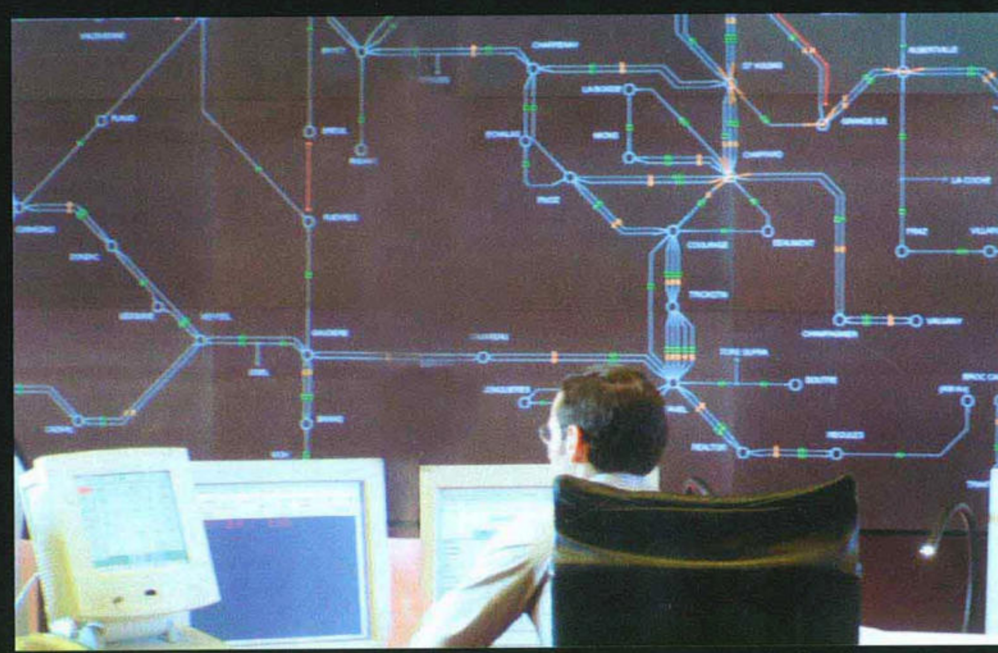
حول تطور المناخ»Giec - السلطة الدولية في الشأن المناخي - فإنه يجب كي نبتعد عن دائرة الخطر، المتمثلة في احترار يزيد على درجتين مئويتين أن يبقى التركز الجوي من مكافئ ثاني أكسيد الكربون Equivalent CO2 من دون الـ٤٥٠ جزءاً من المليون. علمياً، تقدّر الوكالة الدولية للطاقة AIE أن هذا الهدف قد يتطلب منذ عام ٢٠١٥م خفضاً في الانبعاثات لجعلها تحت مستوى ٢٣ جيغاطن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون قبل عام ٢٠٣٠م؛ أي أقل بأربع مرات. ولكن في الوقت نفسه، سيستمر ازدياد الطلب على الطاقة؛ بسبب تحسن مستوى المعيشة، خصوصاً في بلدان الجنوب، وذلك بالمعدل الحالي ١,٨٪ سنوياً حسب تقدير الوكالة الدولية للطاقة. ومن هنا، تستنتج الوكالة أنه سيلزم إنتاج ١٧٧٠٠ مليون طن مكافئ بترولي Equivalent Petrole عند آفاق عام ٢٠٣٠م، مقابل ١١٤٠٠ مليون طن مكافئ بترولي حالياً. باختصار، تحتاج البشرية في غضون جيل من الآن إلى تأمين اكتفائها الطاقي إلى زيادة إنتاج الطاقة بنسبة ٦٠٪، مع إطلاق قدر من الكربون يقل بـ١٥٪ عما هو الآن.

الطاقات الريحية والشمسية ٠,١٪ تقريباً

نظرياً، يمكن أن تقوم الطاقات المتجددة بهذه المهمة: فستبنى كل عام - من الآن حتى عام ٢٠٣٠م - منشآت جديدة تنتج ٥٥٠ مليون طن مكافئ بترولي، سواء من أجل الحلول محلّ تلك التي انتهت مدة حياتها، أو لزيادة العرض، وسيكفي - التزاماً بمقتضيات المناخ - أن يستخدم ٧٥٪ من هذه المنشآت؛ أي: نحو ٤٠٠ مليون طن مكافئ بترولي سنوياً، طاقات متجددة. لكن الحال ليست كذلك؛ إذ يبدو هذا الرقم من الناحية العملية خارج إمكان التحقيق تماماً. ولفهم الأمر، يجب أن نأخذ في الحسبان أولاً واقع الطاقات المتجددة، علماً أن هذا الواقع بعيد جداً عن تمثيله؛ فبينما تؤدي الطاقتان الشمسية والريحية الأدوار الأولى من الفكرة التي نكوّنها حول الطاقات المتجددة فإنهما لم تمثّل كلتاهما عام ٢٠٠٤م إلا نحو ٠,١٪ من الطاقة العالمية. وعلى العكس، فإن الكتلة الحيوية Biomasse - خشب التدفئة بشكل أساسي مع ١٠,٦٪، والكهرباء المائية مع ٢,٢٪ - هما اللتان تشكلان بهدوء ومن دون ضجيج الوحدتين الكبريين في هذه الطاقات الجديدة. إذاً، ينبغي الاهتمام بهما أولاً، فإلى أيّ مدى يمكن تضخيم هاتين الوحدتين؟!.

لا يمكن للكتلة الحيوية من الناحية المنطقية - وهو ما يتفق حوله الجميع تقريباً - أن تزداد إلا بمقدار الضعف من الآن حتى عام ٢٠٣٠م؛ لأن المعنى هنا هو الكتلة الحيوية القابلة للتجدّد؛ أي: الآتية من الغابات التي تتجدد. أما الكتلة الحيوية الآتية من استئصال الغابة فليست متجددة، بل على العكس تطلق قدراً كبيراً من ثاني أكسيد الكربون قياساً بالفحم. ولكن «في وقت ما، سيتوجب على البلدان الفقيرة التقليل من استهلاك الحطب إن أرادت بيئة مستقرة ومقبولة. ويمثل الحطب في الوقت الراهن ٨٠٪ من الاستهلاك الطاقي في بعض بلدان إفريقية»، يقول «بيير رادان» P. Radanne - الخبير المستقل والرئيس السابق لوكالة البيئة والسيطرة على الطاقة Ademe - ويشرح الخبير: «ستقوم المرحلة الأولى من دون شك على تزويد السكان بالوُقُد Combustibles الأحفورية لتلبية حاجاتهم اليومية، قبل الانتقال في وقت تالٍ إلى مصادر أقل كربونية»، بعبارة أخرى: إذا أردنا أن يكون حطب الطاقة المستخدم في العالم اليوم متجدداً فعلاً فإنه ينبغي البدء بإدراج الهيدروكربونات في المنظومة.

في الواقع، يمكن أن تحصل مكاسب إنتاج الكتلة الحيوية في البلدان المتطورة بشكل خاص، ولكن هناك عقبات: أولاً ليس لدى بعضها (مثل المملكة المتحدة وهولندا) سوى مساحات غابية ضئيلة، خلافاً لدول أخرى مثل فرنسا. عدا ذلك، قد يطرح إنتاج خشب الطاقة الضخم مشكلات على مستوى الأراضي المتاحة، إن لم يكن مشكلات مزاحمة مع خشب البناء، حسب رأي المهندس الاستشاري المستقل جان - مارك جانكوفيتشي J. P. Jancovici، الذي يضيف: «الخشب ثقيل، ولا ينقل إلا مقابل استهلاك قدر غير قليل من الطاقة. إذاً، التدفئة بالخشب فعالة بشكل خاص إذا كان مكان الاستخدام قريباً من مكان الاستغلال». إنها عقبة مهمة يجب أخذها في الحسبان إذا عرفنا أن ثلثي البشرية سيعيشون في المدن عام ٢٠٢٥م ضمن تجمعات سكانية ضخمة



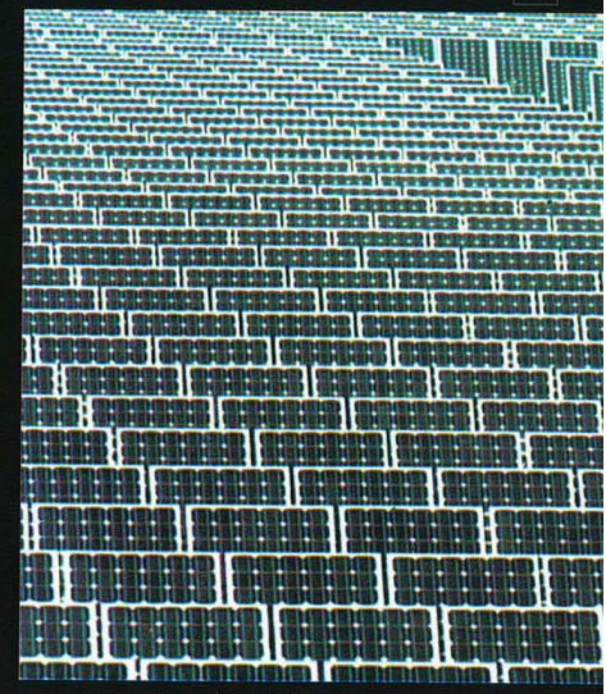
يُخشى أن يؤدي انقطاع الطاقة الريحية والشمسية إلى إحداث خلل في شبكات الكهرباء؛ مما يسبّب حالات قطع تيار مؤقت، إن لم نقل انهيارات

جداً بالنسبة إلى كثير منها.

ماذا عن الوُقُد الحيوية Biocarburants، التي تشكّل حالة خاصة في استخدام الكتلة الحيوية؟ تعاني الكتلة الحيوية بشكل رئيس ضعف كفاءة تخليق النباتات الضوئي، الذي يحوّل الطاقة الشمسية إلى طاقة كيماوية مع كفاءة ١٪ تقريباً. إضافةً إلى ذلك، سرعان ما تصل إلى حدود توسّعها القصوى؛ إذ «لا تتميّز الوُقُد الحيوية الحالية، المرتكزة على نباتات غذائية، بكفاءة ضعيفة فحسب، بل تزاحم الاستعمالات الغذائية»، يؤكد ذلك بلا تردّد أوليفييه أبير O. Appert - رئيس المعهد الفرنسي للبترول IFP - المطّلع على أحدث الأبحاث حول الوُقُد النباتية. وحسب رأيه، «لن يمكن لهذه الطريقة أن تحلّ محلّ سوى ٥ إلى ٧٪ من المنتجات البترولية».

الكهرباء المائية تبلغ ذروتها

المعهد الفرنسي أكثر ثقةً بوُقُد الجيل الثاني، التي سيتم إنتاجها من نباتات كاملة (وليس فقط من البذور والأدران)، إلا أن وجود الخشبين Iignine وشبه السليلوز Hemicellulose والسليلوز فيها، وهي جزيئات نباتية مقاومة جداً، يطرح مشكلات مخيفة؛ فينبغي لتحطيم هذه السلاسل الكربونية الطويلة إلى سكريات أولية



يقدّر خبراء Global Chance أن الطاقة الشمسية الفلطائية الضوئية يمكن أن تعطي بين ٢ و١٩ مليون طن مكافئ بترولي وفقاً للتطورات التقانية

إيجاد إستراتيجيات (تطوير أنزيمات مجددة Enzymes Novatrices على سبيل المثال) تعمل على تحاشي صرف قدر أكبر مما يجب من الطاقة، وهذه مشكلات يستحيل ضمان حلها حسب أبير نفسه، الذي يحذّر - على كل حال - من أنه «لن يكون لهذا الجيل الثاني وزن مؤثر قبل عام ٢٠١٥-٢٠٢٠م». في نهاية الأمر - حسب معطيات Global Chance - كل ما يمكن أن تأمله البشرية عند آفاق عام ٢٠٣٠م هو أن تكسب كل عام كحدّ أقصى ٩٥ مليون طن مكافئ بترولي بالنسبة إلى كامل الكتلة الحيوية + الوُقُد الحيوية. وفيما يتعلق بالكهرباء المائية - الوحدة الرئيسة الثانية بين الطاقات المتجددة - فإن مضاعفتها تبدو غير واقعية ميدانياً مع آفاق عام ٢٠٣٠م؛ لسبب وجيه، هو أنه تمّت تهيئة كل المواقع الملائمة لهذا الهدف تقريباً في البلدان الصناعية. إلا أن معظم التمويل المتاح يتم في هذه الأمكنة، بينما ليس من البساطة بالنسبة إلى البدان النامية أن تتغلب على الصعوبات التقنية، وأن تجد رؤوس الأموال اللازمة لهذه الأعمال الهائلة غالباً؛ لأن المواقع المناسبة بعيدة جداً أحياناً عن مناطق الاستهلاك. وفي هذه الحالة، يطرح بناء مئات من كليومترات خطوط التوتر العالي في بلدان الجنوب مشكلات تتعلق بصيانة الشبكة ومراقبتها. وهكذا، فإن معظم الخبراء يشكّون في إمكان زيادة إنتاج الكهرباء المائية أكثر من ٣٠٪ من الآن حتى آفاق عام ٢٠٣٠م؛ أي: ما يعادل نحو ١٥ مليون طن مكافئ بترولي حسب تقدير Global Chance بالأرقام. أما حرارة الأرض الجوفية Geothermie، مع ٤٪ من الطاقة العالمية، فإنها الطاقة المتجددة الثالثة على مستوى الإنتاج الطاقي. إلا أنها محكومة بقيود تحول دون تطويرها: أولها قلة المواقع المناسبة المرتبطة غالباً بالبركانية Volcanisme: حالة آيسلندة (حرارة جوف الأرض مصدر ٧٠٪ من طاقتها) فريدة في نوعها تقريباً من الناحية العملية.

تخزين الطاقة مسألة معقدة

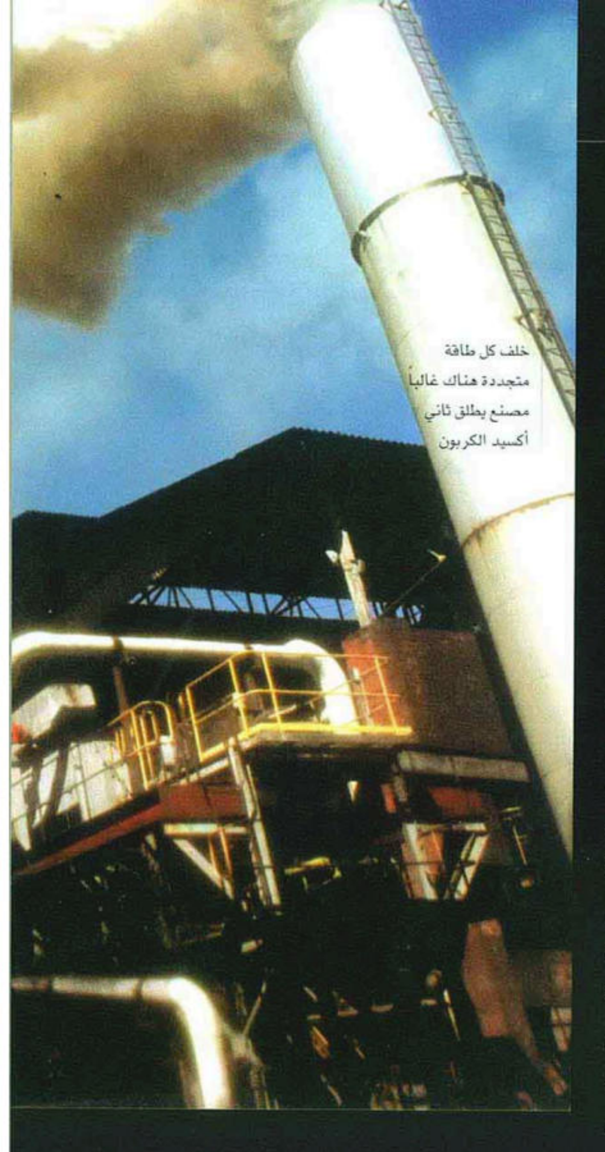
أما فيما يتعلق بحرارة الأرض الجوفية العميقة، التي يتطلب البحث عن طاقتها الحرارية

في الصخور الجافة على عمق عدة آلاف من الأمتار؛ فإن صعوبتها تكمن في إيجاد توازن اقتصادي بسبب جسامة الحفريات المرتبطة بها. في نهاية الأمر، تعطي مجموعة خبراء Global Chance مجمل الشبكة كموناً عالمياً مقداره مليونا طن مكافئ بترولي. ويبقى أخيراً رمزا الطاقات المتجددة - أي: الطاقتان الريحية والشمسية، اللتان تشهدان في الوقت الحالي نمواً سريعاً جداً، ولكن مع كفاءة ضعيفة جداً الآن - الوحدتين الصغريين بين الطاقات كما أشرنا. من المعروف صناعياً أن النماء الأسي Exponentielle يؤول إلى تباطؤ بالضرورة بعد بلوغه حجماً معيناً؛ فقد باتت المحركات الريحية أبطأ عملاً، بينما أدّت صعوبات الحصول على السليكون المتاح اللازم للألواح الشمسية إلى ازدياد التكلفة بشكل خطير. ولكن بشكل خاص، المشكلة مع هذه الطاقات هي أنها تتسم بخاصية مزعجة، وهي عدم التمكن من ضمان الحصول على قدرة منتظمة. ولم تتيسّر حتى الآن معرفة كيف يمكن تخزين كميات كبيرة من الكهرباء على نحو مقبول. وإذا ما توقفت آلاف المحركات الريحية عن الإنتاج في وقت واحد؛ نتيجة تقلبات جوية، فإنه يُخشى أن تتزعزع الشبكة عندئذ بكاملها.

تعاني الطاقة الشمسية - إذا وُصلت بالشبكة - عيوب الطاقة الريحية نفسها تماماً، غير أنها أكثر تكلفة بنحو ٥ إلى ١٠ مرات. يؤكد صناعيو هذا الميدان أن السعر المذكور سينهار، ويرى المشكّكون أنه لا شيء واضح بخصوص استغلال هذه الطاقة، كما هو الحال بالنسبة إلى طاقة الرياح. ما هو مؤكد في رأي بعض الباحثين أن هذه التقانة «لها موقعها المؤكد في التطبيقات خارج الشبكة»؛ أي أنها ترسخ إما لتشغيل الأجهزة الضعيفة القدرة، وإما «لخدمة الـ١,٦ مليار نسمة في الكوكب، الذين لا تتوافر لهم أدنى شبكة، ممن يقيمون بالمناطق الاستوائية». مع ذلك، قد يكون لها شأن قليل في البلدان الصناعية حيث توفر الشبكة الكهرباء للسكان جميعاً تقريباً، بينما هذه البلدان هي المطلق الأول لغازات ظاهرة الدفيئة.

قدرة الطاقة الشمسية الرئيسة الأخرى هي إنتاج الماء الصحي الحار، وإسهامها الممكن في التدفئة. في نهاية الأمر، تقدّر Global Chance أن طاقة الرياح يمكن أن توفّر نحو ٢٠ مليون طن مكافئ بترولي، مقابل ١٠ ملايين طن مكافئ بترولي لطاقة الشمس؛ لتسخين الماء، و٢ إلى ١٩ مليون طن مكافئ بترولي للطاقة الفلطائية الضوئية Photovoltaique. ويعني ذلك إجمالياً عاماً - بالنسبة إلى كل هذه الطاقات (مع إضافة الـ٩٥ مليون طن مكافئ بترولي الآتية من الكتلة الحيوية، والـ١٥ مليون طن مكافئ بترولي المائية، والمليوني طن مكافئ بترولي الآتية من حرارة الأرض الجوفية) - مقداره نحو ١٥٠ مليون طن مكافئ بترولي سنوياً، في الوقت الذي يلزم فيه ٤٠٠ مليون طن.

خيبة أمل لا شك في ذلك. في حقيقة الأمر، لا شيء هنا يدعو إلى الاستغراب؛ فلم تنطلق الطاقات المتجددة، فضلاً عن معوقاتها الطبيعية، إلا في وقت متأخر كثيراً، وهي أكثر تأخراً من أن تؤمّن ما يزيد على ثلث حل المشكلة المناخية من الآن حتى ٢٠٣٠م.



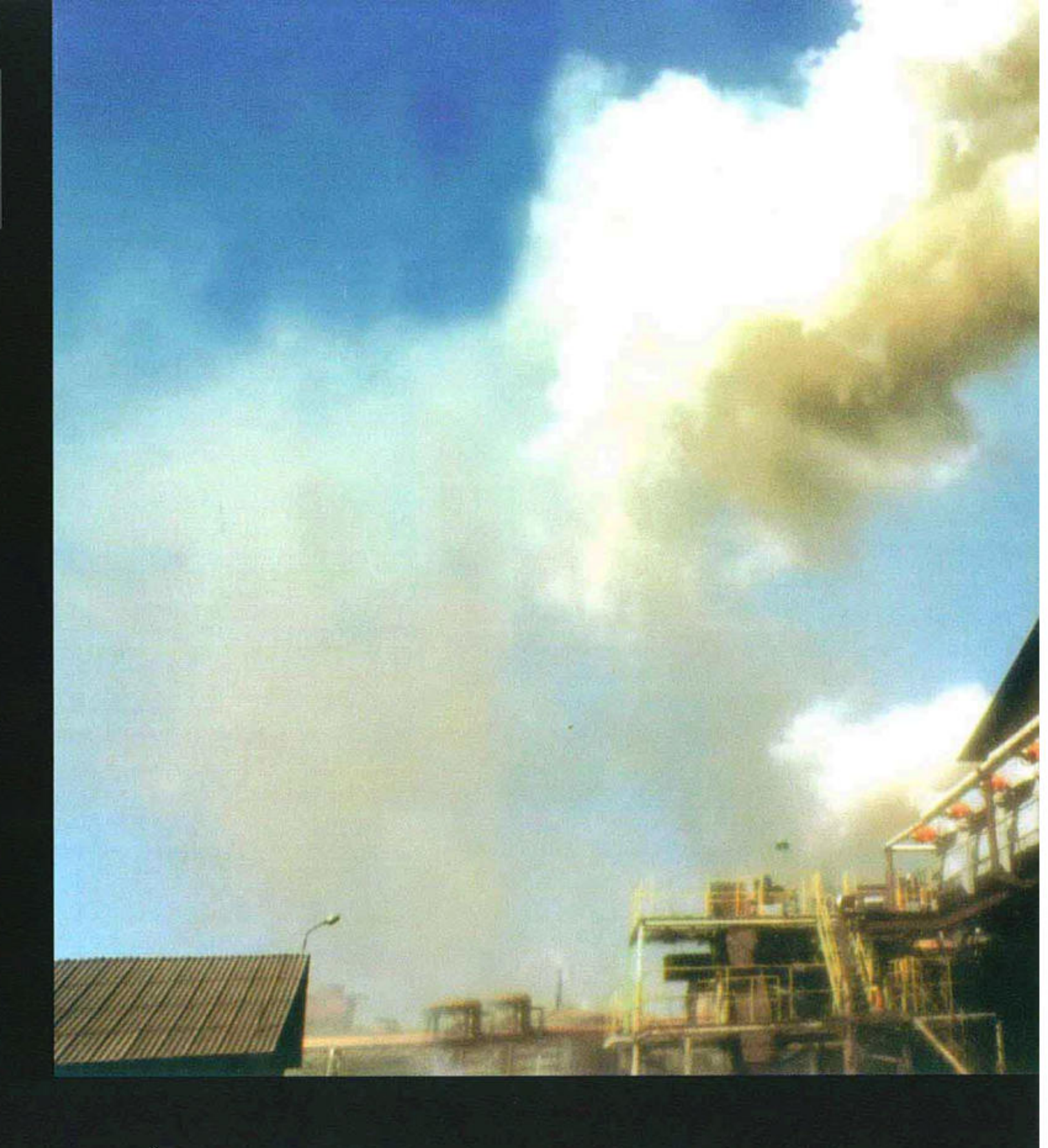
خلف كل طاقة متجددة هناك غالباً مصنع يطلق ثاني أكسيد الكربون

ليست «خضراء» بقدر ما نعتقد

تنطوي الطاقات المتجددة على «مساوٍ خبيئة» خلف جمال صورتها؛ إذ يتمخّض إنتاجها عن إطلاق ثاني أكسيد الكربون، وتأثيرات مختلفة في البيئة. إذاً، كم هي «خضراء»؟!.

جعلت المجلات، والإعلانات الدعائية، وكراسات المشروعات، باستمرار حتى الآن من الطاقات المتجددة الرمز المثالي للتنمية المستديمة وحماية الطبيعة، وما فتئت تعرض صور محركات الرياح العملاقة، والبيوت الشمسية الأنيقة، وحقول السلجم البراقة المرسخة للوُقُد الحيوية. إلا أنها تتغاضى عن نشر صور وجهها الآخر. الطاقات المتجددة هي مستقبل البشرية بالتأكيد على المدى البعيد، وحتمية للخروج من مأزق المناخ؛ إذ تشكّل بديلاً من الهيدروكربونات ذات النهاية المبرمجة.

ولكن، خلف كل آلة لإنتاج الطاقة من الرياح يختبئ على الأقل مصنع للأسمنت أو الفولاذ اللازمين لصنعها. وهذه الوحدات الإنتاجية غير «بيئية» البتة. كما نجد خلف كل لوح شمسي مصنعاً للسليكون يلتهم كميات كبيرة من الفحم (المخيف بالنسبة إلى البيئة). وهكذا، إذا نظرنا إلى الأمر من كثب يتضح أن الطاقات «الخضراء» ليست على هذا القدر المعتقد من النظافة. وهناك دراسات علمية دقيقة ومعقدة نسبياً يسمونها «تحليل الدورة الحياتية» (Analyse du cycle de vie (ACV، تقدم تحليلاً متوازناً لمساوي كل طاقة ومزاياها؛ إذ تحصي - بطريقة منهجية مرحلة فمرحلةً - كل المواد



المستهلكة، وكل الفضلات المقذوفة، وكل تكلفة إنتاج وحدة الطاقة، سواء أكان ذلك بالنسبة إلى المحرك، أم إلى آلة الرياح، أو مسخن الماء الشمسي، قبل إجراء مقارنة مع المكافئ الأحفوري أو النووي، احتمالاً.

أول تأكيد لتحليل الدورة الحياتية هو أن الطاقات المتجددة كلها تطلق ثاني أكسيد الكربون، الذي يأتي من أجهزة الإنتاج (وليس من مصدر الطاقة نفسه)، التي غالباً ما تكون معقدة وضخمة الحجم. ويوضح تحليل دورة حياتية أنجزته جامعة Louvain البلجيكية، وهي مرجعية في الشأن الطاقي، أن آلات الرياح تستهلك ٣٦٠ طناً من الخرسانة لإنتاج ١ جيغاواط من القدرة، بينما تحتاج السدود الهيدروكهربائية إلى ١٢٤٠ طناً منها (٥٦٠ للمحطة النووية).

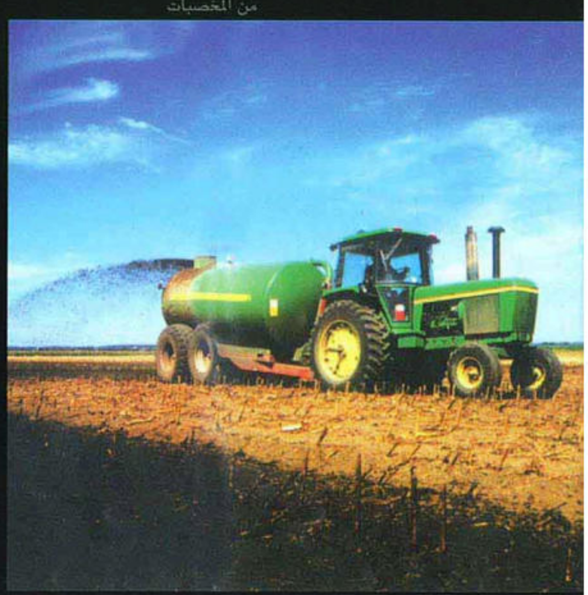
المجلد السابع، العدد الثالث، شوال - ذو الحجة ١٤٣٠هـ/ أكتوبر - ديسمبر ٢٠٠٩م

ميزانية ثاني أكسيد كربون مخففة

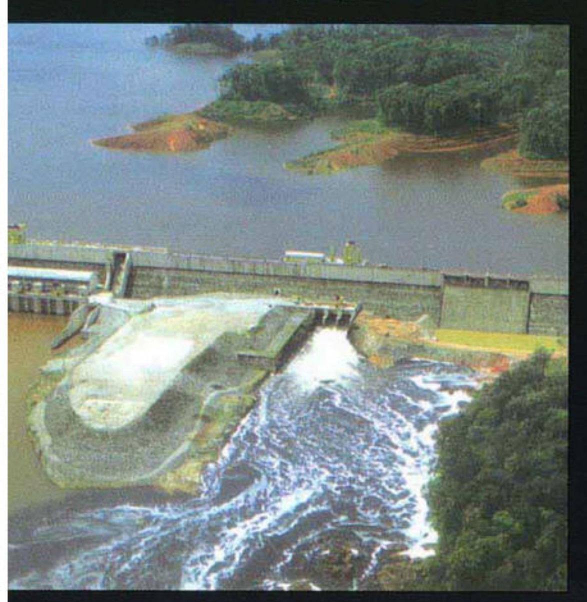
وفيما يتعلق باستهلاك الفولاذ (الأكثر إطلاقاً لثاني أكسيد الكربون بكثير قياساً بالخرسانة)؛ فإن هذه الأرقام هي ١٢٥ طناً لآلة الرياح، و١٤ طناً للسد، لإنتاج ١ جيغاواط قدرة (المحطة النووية ٦٠ طناً). أما اللوح الشمسي، فيستهلك السليكون الذي ينتج بالتسخين بدرجة حرارة عالية جداً، ويعني ذلك صرف طاقة ضخمة.

النتيجة: الكهرباء الفلطائية الضوئية هي الأكثر إطلاقاً لثاني أكسيد الكربون بين الطاقات المتجددة كلها في النهاية، والانبعاثات المرافقة هي ٨ جرامات أكسيد الكربون/ كيلواط ساعي بالنسبة إلى الهيدرولي، مقابل ٦٠ جراماً للفلطائي الضوئي. لكن ذلك أقل بكثير قياساً بالهيدروكربونات (٤٠٠ جرام بالنسبة إلى الغاز الطبيعي)، ولكن عموماً أكثر من النووي (٧ جرامات)، الذي يعاني من جهة أخرى مشكلات كثيرة، الفضلات على الأقل.

تلك هي أرقام وسطية فحسب؛ لأننا إذا نظرنا إلى الحالات الخاصة فسنجد الأمور أسوأ بكثير، خصوصاً أن جودة «المكامن» المتجددة شديدة التباين: بناء محطات ريحية في مواقع قليلة الرياح، وتركيب تجهيزات فلطائية ضوئية في أمكنة بعيدة عن خط الاستواء، فضلاً عن نوعية المنشآت التي تؤثر في ميزانية الكربون.



ترتكز الوُقُد الحيوية على الزراعة المكثفة، التي تستهلك قدراً كبيراً من المخصبات



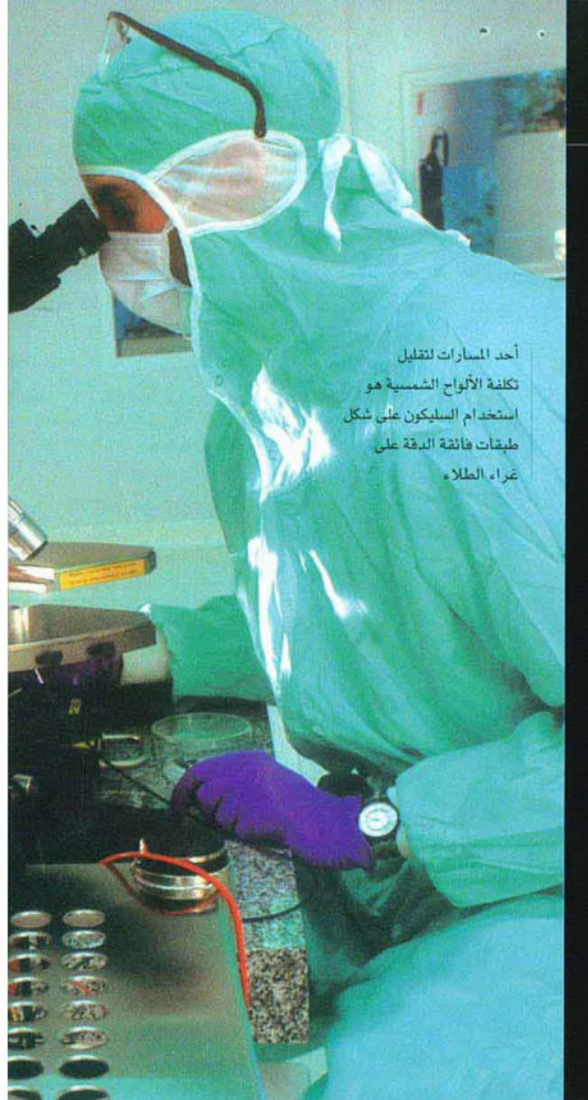
تؤثر السدود الكهرمائية في التنوع الحيوي، وتسبّب النحت



يتطلب بناء محركات الرياح قدراً كبيراً من الباطون والفولاذ

يكشف عدد من تحليلات دورة الحياة أيضاً عن نتائج سلبية أخرى لاستخدام الطاقات المتجددة غير ثاني أكسيد الكربون: استئصال الغابة، والتلوث بمبيدات الحشرات والمواد المخصبة (بالنسبة إلى الوُقُد الحيوية)، وغمر المنظومات البيئية الرطبة الثمينة (بالنسبة إلى الكهرباء المائية)، والمواد الثقيلة الآتية من البطاريات والألواح الشمسية، وانبعاثات الديوكسينات والجسيمات الدقيقة من الكتلة الحيوية، وتلوّث المشهد بآلات الرياح.

هل يعني استعراض هذه «المساوي» الخبيئة كلها أن من الأنسب رمي الطاقات المتجددة في سلة المهملات؟ وأن هذه الطاقات جميعها متساوية؟ بالتأكيد لا؛ إذ لا بد من تعلم التعايش في كل الأحوال مع الطاقات المتجددة، التي ستبقى بالتعريف الوحيدة المنافسة الآن؛ لعدم وجود ما يزاحمها. ثم إن هذه الطاقات المزاحمة تتّسم بسجلّ حافل بالمساوي، سواء على مستوى تدمير المنظومات البيئية، أم في ميدان الصحة العامة، أم على صعيد التأثيرات الاجتماعية. في نهاية المطاف، «ليست الحلول بيضاء، ولا سوداء، بل رمادية بهذا القدر أو ذاك، خصوصاً من حيث إن الأضرار اللاحقة بالبيئة يمكن أن تتخذ أشمالاً مختلفة» على حد عبارة ميشال بابالاردو M. Pappalardo؛ رئيسة وكالة البيئة والسيطرة على الطاقة. كي تكون الطاقات المتجددة فعالة - كما هو شأن أية علاجات - يجب أن تُوصف عقب تشخيصات دقيقة، وبعد تعيير المقادير المكيفة، مع عدم تجاوزها، وإلا زدنا حالة كوكبنا سوءاً.

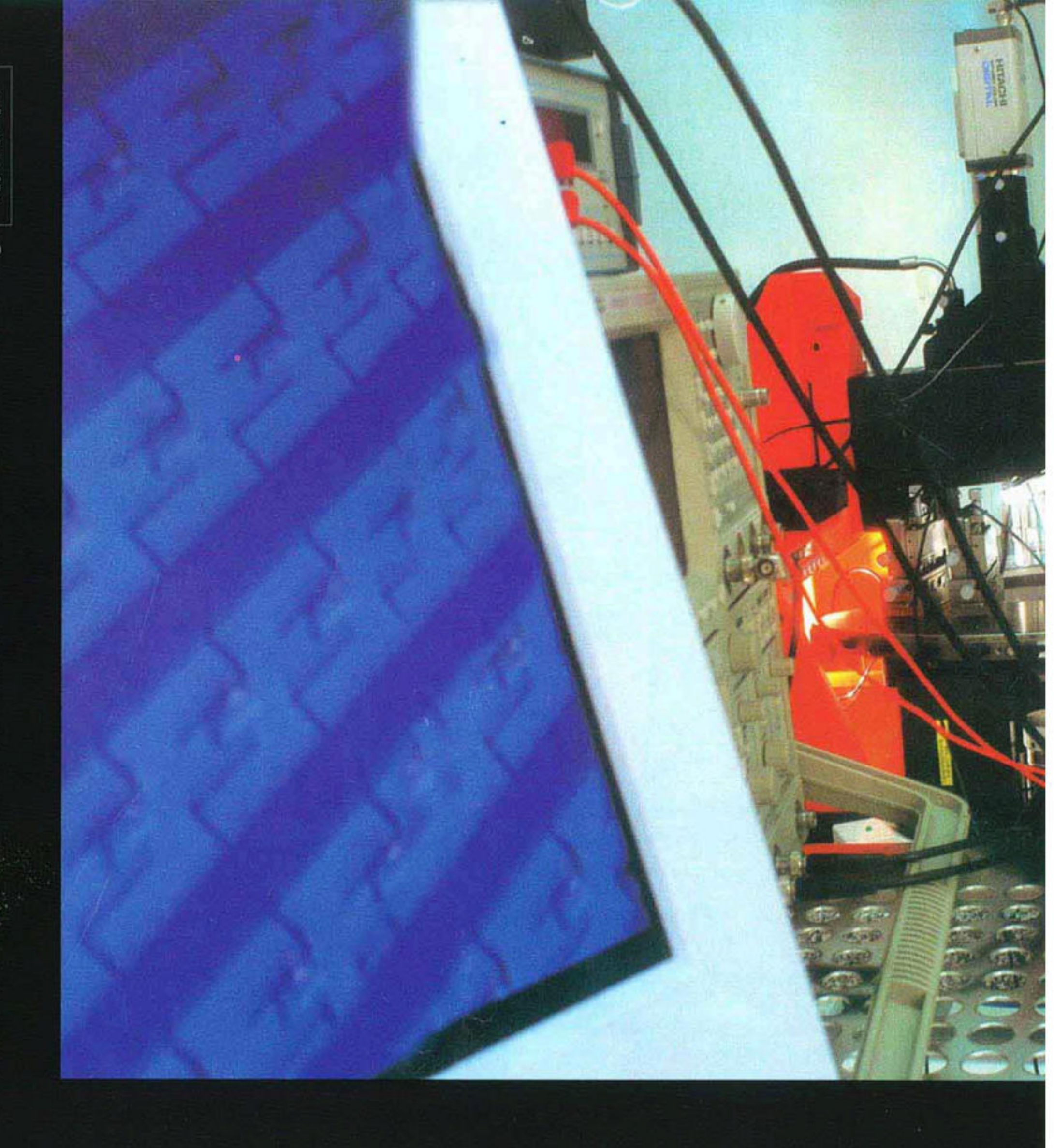


أحد المسارات لتقليل تكلفة الألواح الشمسية هو استخدام السليكون على شكل طبقات فائقة الدقة على غراء الطلاء

مستقبلها في تجديدها

تحسين الكفاءات، وتخزين الطاقة، وتحديث الشبكات.. مستقبل الطاقات المتجددة متعلّق بهذا التحدي الثلاثي، الذي لا تستطيع سوى المختبرات أن تتصدى له. وبسبب ضعف كثافتها الطاقية، وتقطعها Intermittence، تحتاج الطاقات المتجددة حاجةً حيويةً إلى تجديدات تقنية من أجل زيادة فعاليتها، وتخفيض أسعارها. ويحشد هذا الرهان التطويري الباحثين اليوم على ثلاث جبهات: الكفاءة، وتخزين الطاقة، وتحسين الشبكات. فمن حيث تحسين الكفاءات التقدم متفاوت؛ فتقوم مسارات التحسين في ميدان طاقة الرياح بزيادة طول الشفرات، فالقدرة هنا متعلقة بالسطح الربحي الملتقط. وإذ كانت المروحة دائرية فإن السطح المجدي مرتبط بمربع القطر. بالنتيجة، تعطي آلة (محرّك) الرياح من قطر ٣٠م قدرة تقارب ٢٥٠ كيلواطاً، بينما تعطي أخرى من قطر ٨٠م نحو ٢٥٠٠ كيلواط. لكن استغلال هذه الخاصية ليست بلا ثمن؛ إذ يصل ارتفاع آلات الرياح الأضخم من قدرة ٥ ميغاواط إلى ١٨٠م، وقطر ١٢٥م؛ مما يتمخض عن مشكلات تثبيت في الأرض وقاع البحر، خصوصاً عندما تصبح الرياح عاصفةً. وهكذا، تركز الأبحاث جهودها في تقليل التكلفة الخرسانية والفولاذية لأجهزة التثبيت، مع الحرص على الاعتمادية.

هامش التقدم في ميدان الطاقة الشمسية الفلطائية الضوئية هو أكبر بكثير مع أن كفاءات الألواح الشمسية لا تتجاوز ١٠٪ حتى الآن، وسعرها يفوق مثيلها الأحفوري أو النووي خمس مرات. مع ذلك، يمكن أن يمهد أيّ تطوير هنا إلى وفرة في الطاقة «تمتاز الطاقة الشمسية بقدرة تجديدية كبيرة جداً. إنها طاقة القرن الحادي والعشرين»



حسب عبارة باتريك جورد P. Jourde؛ المدير السابق لمفوضية الطاقة الذرية.

بانتظار التمكّن من تحسين كفاءة الفلطائي الضوئي يمكن أن يحثّ تقليل التكلفة على تطويره. وتجري الأبحاث هنا ضمن مسارات مختلفة. يقوم الأول - طريقة فوتوسل Photosil في فرنسا - على صنع سليكون أقلّ غلاءً، بالحدّ من متطلبات التقنية خاصة. ويقوم الثاني، الذي تراهن عليه شركة شارب Sharp اليابانية، على استخدام السليكون في طبقات فائقة الرقة، توضع على زجاج على غرار الطلاء؛ إذ لا يستخدم سوى ١٪ من المادة الموجودة عادةً على اللوح الشمسي. ويتطلع مسار ثالث إلى الاستغناء عن السليكون باستبدال مركبات عضوية به.

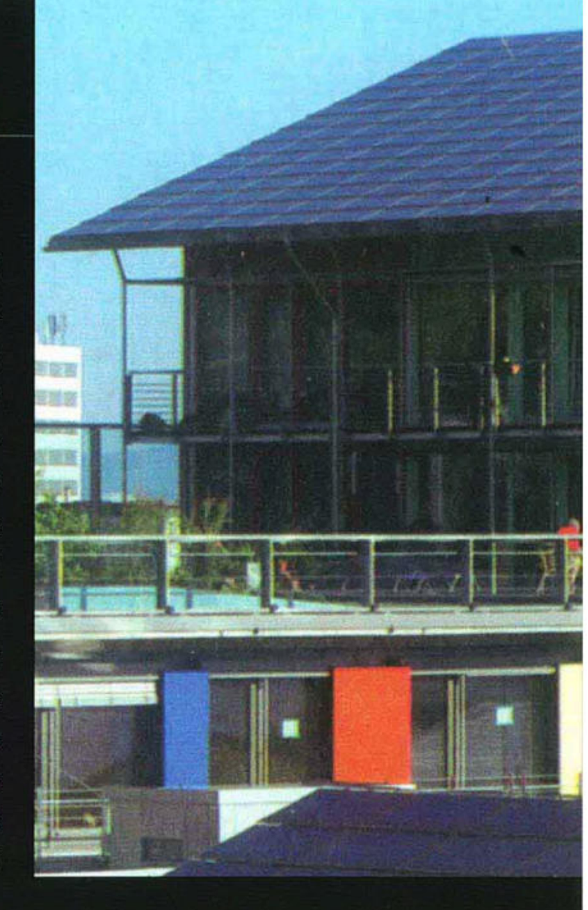
أما الوُقُد الزراعية Agrocarburants، فإن مشكلتها تكمن في ضعف كفاءاتها، غير أن



لا تزال كفايات الألواح الشمسية عند حدود ١٠٪ مع تكلفة أعلى خمس مرات قياساً بالأحفوري: لذا فإن هامش التقدم واسع



كثيراً من الأنواع النباتية الإنتاجية (التي لا تحتاج إلى كثير من المخصبات ومبيدات الحشرات والماء) هي الآن موضع دراسة في المختبر: مثل: العشبة النجيلية الشديدة التكاثر المسماة Switchgrass، و«حشيشة الفيل» Herbe a Elephant، التي يمكن أن يبلغ ارتفاعها ٤م، ويصل مردودها إلى ٢٠ طن/ هكتار (مقابل ٧ أطنان للقمح وسطياً)، إلا أن مشكلتها هي صعوبة تفكّك ما تحويه من لغنوسلليلوز lignocellulose، وهو خليط من الجزيئات المبتنية بصلابة، ويصعب جداً تكسيرها إلى سكريات أولية؛



المرحلة الإجبارية للحصول على الإيثانول. مع ذلك، يستكشف الباحثون بعض الطرائق (الفطور، والإنزيمات، والبكتريا، والتفاعلات العالية الضغط والحرارة)؛ أملاً في التمكن من تحويل الخشب - إن لم يكن مجمل الفضلات الزراعية والغابية - إلى وقود. ويسعى الباحثون أيضاً إلى استغلال الطحالب الدقيقة Microalgues وأدائها المدهش؛ إذ تستطيع هذه العضويات، التي يراوح حجمها بين ٢ و٤٠ ميكرومتراً، تركيب نحو ٨٠٪ من وزنها في شحميات lipids مستعدة للتحويل بعد ذلك إلى ديزل حيوي Biodiesel، مع مردود أعلى بثلاثين مرة للهكتار الواحد قياساً بالسلجم وعباد الشمس، واستهلاك أقلّ لمبيدات الحشرات والمخصبات.

يعطي هكتار واحد من حشيشة الفيل ٢٠ طناً من المادة النباتية، مقابل ٧ أطنان هكتار للقمح





الكم كطريق للكيف في مجالات الإبداع والاختراع

محمد علي وهبة

كاتب ومحرّر علمي من مصر

الإبداع في أبسط تعريف له هو طاقة ذهنية استلهامية، ينبثق أو يتولد منها شيء جديد أصيل غير مسبوق، يمكن أن يسهم بدور ملحوظ في رخاء المجتمع وارتقائه. وقد أثبت كثير من الدراسات العلمية الحديثة أن كل مظاهر التقدم الحضاري للإنسانية على مر التاريخ قد خرج من عباءة الإبداع. كما أثبت كثير من الدراسات العلمية كذلك أن الشخص المستقبل للإبداع (كطاقة استلهامية) يجب أن يكون مؤهَّلاً لهذا الاستقبال من حيث ضرورة تمتُّعه بقدر كافٍ من العلم في مجال تخصُّصه، وقدر ثقافي موسوعي كافٍ، وقدر كافٍ من الدراية والدربة والخبرة والممارسة العملية للتعامل مع أسرار الإنشاء الإبداعي وفنونه، وأن يكون متمتعاً بالموهبة الإبداعية، التي مع كونها لا تتعدى نسبة ١٪ مقارنةً بالمؤهلات والقدرات والملكات العملية الأخرى التي تساوي نسبة ٩٩٪ فهي - أي الموهبة - تساعد المبدع على التعامل بشفافية وحسّ رفيع مع تفاصيل عمله الإبداعي ودقائقه.

ولكي يأتي الإبداع مستوفياً شرط قدرته على أداء دوره كصانع للتقدم الحضاري في المجتمع يجب التعامل معه منذ البدء على أنه حالة استلهامية إشراقية كونية، قادرة على إنشاء نفسها وتوليدها من البداية إلى النهاية، حتى يكتمل بناؤها في جلسة واحدة، أو في عدة جلسات في فترات متقاربة أو متباعدة نسبياً يبقى المبدع خلالها مرتبطاً ذهنياً ووجدانياً وروحياً بها حتى بلوغ اكتمالها في شكل عمل فني ساطع في أكثر جوانبه بإشعاع جماليات الإبداع.

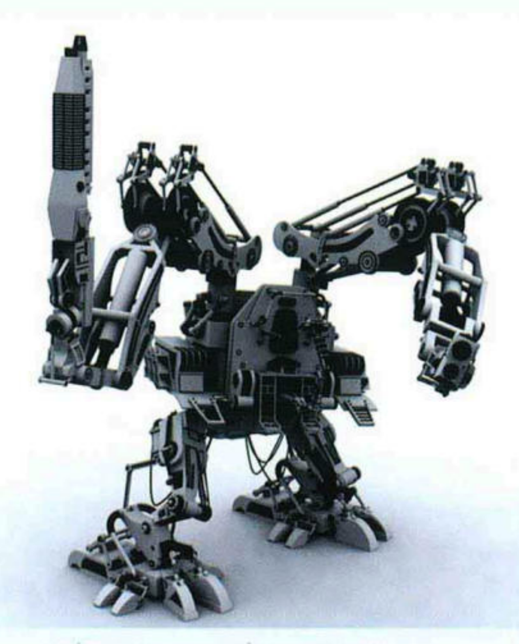
ومن أهم ما يجب مراعاته في هذا الصدد أنه عند بدء بزوغ الومضات الإشعاعية الأولى لإلهامات الإبداع لا يجوز للمبدع أن يتوقف للتفكير أو التخطيط المسبق لتفاصيل سير عمله الإبداعي، وإنما عليه أن يأخذ بما يمكن وصفه بالطلاقة الذهنية والوجدانية الناشطة المتدافعة بانسياب حرّ طليق وبشكل متوافق مع الطبيعة الانسيابية الحرة الطليقة للعمل الإبداعي ذاته، وهي التي يستطيع المبدع من خلالها أن يقتنص تفاصيل عمله الإبداعي ودقائقه بشكل كمي تراكمي، وأن يستمر في هذه العملية الاقتناصية حتى يكتمل بناء عمله الإبداعي بتلقائية طليقة يسيرة، وعليه ألاَّ يتوقف في أثناء سير عمله الإبداعي للتفكير أو التخطيط؛ لأن التفكير أو التخطيط المسبق للعمل الإبداعي كلياً أو جزئياً قد يفسد كل شيء.

الكيف التوهُّمي وإلهامات الإبداع

مما لا شك فيه أن كل مبدع في أي مجال من مجالات الإبداع الأدبي أو الفني أو العلمي أو التقني يتمنى أن تكون مجمل أعماله الإبداعية متَّصفة بالكيف. ولفظ (كيف) عندما يكون آخره مبنياً على الفتح فإنه يكون اسماً مبهماً يشير إلى الاستفهام عن حالة الشيء، وعندما يكون آخره ساكناً كقولنا: (هذا الشيء متَّسم أو متَّصف بالكيف)؛ فإن ذلك يفيد بأن هذا الشيء في حالة جيدة، أو أنه قد أنجز بطريقة نوعية جيدة مثيرة للاندهاش والانبهار، أو قريبة من حدّ المثال والكمال[1].

ووصف العمل الإبداعي بالكيف يعني اتِّصافه بالجدة والأصالة؛ أي أنه عمل جديد أصيل غير مسبوق؛ إذ إن الجديد هو الأصل دائماً. ولعله لذلك يسعى كثير من المبدعين ربما إلى حد الاستماتة من أجل أن يأتي عملهم الإبداعي

المجلد السابع، العدد الثالث، شوال - ذو الحجة ١٤٣٠هـ/ أكتوبر - ديسمبر ٢٠٠٩م



يسعى كثير من المبدعين إلى أن يتصف عملهم بالجدة والأصالة

متَّصفاً بالكيف؛ أي: بالجدة والأصالة، وربما لذلك نجد الواحد منهم بعد أن يستقبل وميضاً إشعاعياً من ومضات إلهامات الإبداع، ويهمّ بتسجيله، فإنه إذا قرَّر بتصميم شديد منذ البدء أن تأتي كل جزئية من جزئيات عمله الإبداعي التي تتشكَّل منها المادة الإبداعية بشكل كلِّي في النهاية متصفةً بكل دقائقها بالكيف؛ أي: بالجدة والأصالة، فإن ذلك قد يدفع به دفعاً إلى إيقاف التسلسل الإلهامي الطليق لعمله الإبداعي، ثم يجد نفسه متوقفاً عند أول جزئية منه، ومنهمكاً في التفكير في إعادة الصياغة المناسبة لها وهو يقول: أريد صياغة أكثر إبداعية!، أو يقول: أريد إبداعاً صافياً!، وهو في سبيل تحقيق ذلك قد يبدأ بتسويد صفحة كاملة بنحو عشرين سطراً أو أكثر، ثم يقرؤها فلا تعجبه، فيلوي شفتيه ممتعضاً وهو يقول: لا أشعر فيها بمذاق الكيف!؛ أي: لا يشعر بمذاق الجدة والأصالة، ثم يلوي شفتيه بامتعاض مرة أخرى، ويقوم بتكويرها وإلقائها جانباً. وقد يكرِّر هذه العملية مرات كثيرة حتى يجد تلةً من الورق المتكور والمتكوم بعضه فوق بعض بدأت ترتفع بجانبه للتدليل على عدم نجاحه في بلوغ ما يريد. وقد يدفع به ذلك في النهاية إلى التراجع والعودة إلى نقطة البدء الإلهامي، فلا يجد لها أثراً؛ لأنها تكون قد هربت منه إلى الأبد. وقد يكتشف بعد فوات الأوان أنه هو المسؤول عن موتها أو هروبها. وتفسير ذلك

العمل اليومي الدؤوب في ممارسة الإبداع والاختراع من دون انقطاع أمر بالغ الأهمية بالنسبة إلى أيّ مبدع

أن إلهامات الإبداع تأتي مزوَّدة بالقدرة على بناء نفسها بنفسها بقوة ذاتية انسيابية حرة طليقة، حتى إذا حاول المبدع أن يقحم نفسه في داخلها في أثناء عملية سير انبثاقها الإلهامي المتسلسل؛ ليضيف لها صياغات بنائية من عنده، مستهدفاً محاولة ترقيتها إلى مستوى الكيف أو الجدة والأصالة؛ فإن ذلك يؤدي إلى قطعها، ثم اختفائها واستحالة عودتها إلى

توماس أديسون



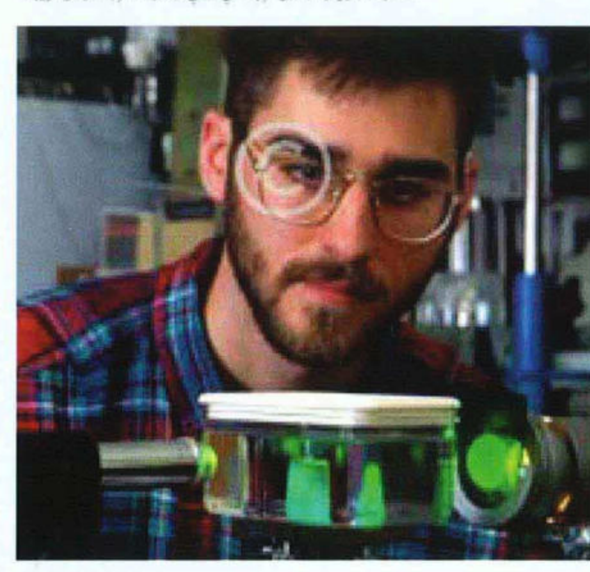
الأبد. ولعل ذلك ما يفسِّر لنا وجود كثير من الأعمال الإبداعية المتراكمة الناقصة وغير المكتملة عند كثير من المبدعين، التي قد يبقونها هكذا ناقصة وغير مكتملة حتى نهاية حياتهم؛ فإلهامات الإبداع يستحيل فصل أيّ جزء منها في أثناء سير عملية الانبثاق والتوالد الإبداعي، ومحاولة محو أيّ جزء منها أو استبدال جزء آخر به، ثم الإتيان ببديل ثالث، ثم رابع وخامس للجزء نفسه بهدف ترقيته إلى مستوى الكيف المنشود؛ فإن تكرار هذه العملية في أعمال متتالية، فضلاً عن أنه يؤدي إلى انفلات إلهامات الإبداع وهروبها، واستحالة عودتها إلى الأبد؛ فإنه قد يؤدي مع كثرة التكرار إلى قتل الموهبة الإبداعية ذاتها لدى المبدع، الذي قد يجد نفسه في حاجة إلى إعادة إنشاء قدراته الإبداعية وتكوينها من جديد.

ولمحاولة الاستفادة من إلهامات الإبداع بدرجة قصوى بوصفها شيئاً شبيهاً بومضات الإشعاع الكونية، التي لا دخل للمبدع في إنشائها، يتعيَّن الامتناع مطلقاً عن شطب أيّ لفظ أو عبارة في العمل الإبداعي، أو محو أيّ جزء منه، أو محاولة استبدال آخر به في أثناء سير عملية الانبثاق التوالدي المتسلسل للإلهام الإبداعي حتى يكتمل ميلاد العمل الإبداعي بشكل كامل، وفي هذه الحالة يمكن إجراء أية عمليات شطب أو تبديل أو تعديل لأيّ جزء من العمل الإبداعي، مع الحفاظ على السياق العام المتجانس المتناسق والمتناغم للعمل الإبداعي ككلّ، وهو ما يُعرف بعملية التنقيح، التي قد تستمر أياماً، أو أسابيع، وربما شهوراً أو سنوات في بعض الأعمال.

الكم التراكمي والإبداع العلمي

العمل الإبداعي، سواء أكان أدبياً أم فنياً أم علمياً أم تقنياً، هو في حقيقته كائن مادي فيزيقي، يمكن القول: إنه يتشكَّل من ذرات وجزيئات وأجزاء في أشكال كمية تراكمية، تتشكَّل منها مادة العمل الإبداعي ككلّ، وهو - أي العمل الإبداعي - في ذلك يشبه أيّ كائن مادي قائم ومستقلّ بذاته في الوجود. والعمل الإبداعي - بناءً على ذلك - يتوافق بنسبة كبيرة مع نظرية الكم (الكوانطا - Quantum theory) في الفيزياء، المنسوبة إلى عالم الفيزياء الألماني ماكس بلانك (١٨٥٨-١٩٤٧م)، الحاصل على جائزة نوبل في الفيزياء عام ١٩١٨م. وتهتم نظرية الكمّ في الفيزياء بتفسير الظواهر الملازمة للضوء وغيره من الإشعاعات الكهرومغناطيسية على أنها حزم

المارسة اليومية للعمل الإبداعي تنمي القدرات الإبداعية وتقوّيها

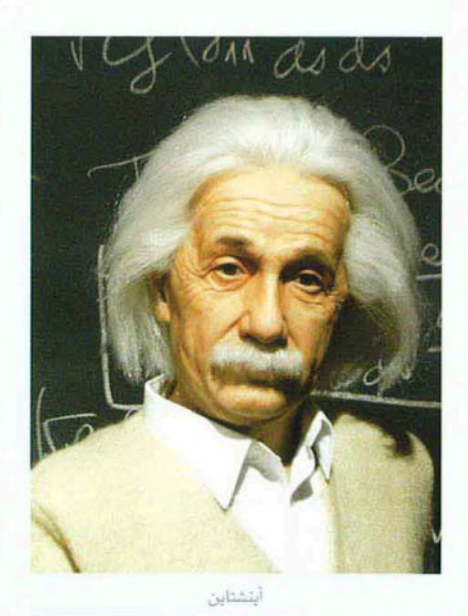


أنجز ابن سينا ٢٩٦ كتاباً في علوم الطب والفلك والرياضيات والطبيعة والنبات والحيوان والفلسفة والمنطق

أو أجزاء مترابطة بعضها ببعض بكميات هائلة، يصدر عنها الضوء والحرارة والطاقة. وتُدعى هذه الأجزاء (فوتونات)؛ فالطاقة الإشعاعية تنبعث في كمات؛ أي: حزم، تحمل كل كمة مقداراً من الطاقة والضوء والحرارة، وتتشكَّل كل كمة من هذه الكمات من أجزاء متماسكة أو متعاضدة بعضها مع بعض بشكل تراكمي هائل، يتألف منها في النهاية إشعاع الضوء[٢]. فشعاع الضوء، الذي يتألف - وفقاً لنظرية الكم - من أجزاء مترابطة بعضها مع بعض بكميات تراكمية هائلة، نقوم باستقباله كما هو من دون تدخُّل منا في تعديله أو العبث بمكوناته في أثناء عملية استقبالنا له، ولكننا بعد تمام تلقّينا إشعاع الضوء كما هو بحالته الإبداعية الكونية المبهرة فإننا نستطيع بعد ذلك إجراء أيّ تعديلات عليه وفق مشيئتنا، وبحسب حاجاتنا، فيمكن أن نحوِّل هذا الضوء إلى طاقة شمسية، أو طاقة هيدروشمسية بإضافة الماء إليه بأساليب علمية وتقنية معقدة. كما أن هناك كثيراً من التجارب العلمية تم إجراؤها بنجاح لتحويل الضوء إلى صوت، والصوت إلى ضوء، أو تحويل الصوت إلى قذائف نارية يجري العمل على محاولة الاستفادة منها في مختلف المجالات المدنية والعسكرية.

المجلد السابع، العدد الثالث، شوال - ذو الحجة ١٤٣٠هـ/ أكتوبر - ديسمبر ٢٠٠٩م

ويمكن القول بشكل مجازي: إن المثال السابق نفسه ينطبق على عملية استقبالنا إلهامات الإبداع؛ إذ علينا من البداية إلى النهاية أن نحرص على عدم قطع عملية الانبثاق التوالدي التلقائي للإلهام الإبداعي أو إيقافها؛ حتى تكتمل عملية ميلاده بكل جزيئاته أو أجزائه المتراكبة بعضها مع بعض بشكل كمّي تراكمي، متناسق ومتناغم بعضه مع بعض بطريقة مدهشة ومبهرة. وقد نبقي على العمل الإبداعي بعد ذلك كما هو إن كان مكتمل الصياغة الإبداعية بدرجة قصوى، أو نجري عليه بعض التنقيحات أو التعديلات أو التطويرات إن كان في حاجة إليها؛ بهدف الوصول به شكلاً ومضموناً إلى قدر كافٍ من الارتقاء المتّسم بمزيد من الإدهاش والإبهار.



أينشتاين

الكم كطريق للكيف الإبداعي والاختراعي

كثيراً ما نسمع أن فلاناً من المبدعين مقلّ في أعماله الإبداعية والاختراعية، وإذا سأله أحد: لماذا؟ يجيب عن هذا السؤال بافتخار ووقار، وباعتزاز شديد بالنفس، قائلاً: إني أهتم بالكيف، ولا أهتم بالكم!، أو يقول: إني لا أجد نفسي إلا في الأعمال الإبداعية والاختراعية ذات القيمة!. فمثل هذا الموقف بالغ التشدُّد من جانب المبدع، الذي هو في حقيقة الأمر لا يجب أن يُحسد عليه، قد يجعل الإقلال الذي قد يصل مع الوقت إلى حدّ العدم سمةً من سمات هذا المبدع أو المخترع، وقد يجد هذا المبدع في نهاية مشوار حياته أنه لم يحقق شيئاً يُذكر من طموحاته الإبداعية؛ فقد لا تتعدى أعماله الإبداعية عدد أصابع اليد الواحدة، وقد تكون في جوانب كثيرة منها بدائية أو ساذجة، بل إنه قد يجد قدراته الإبداعية آخذة في التأكّل والتلاشي مع مرور الزمن؛ بسبب إهماله لها، وعدم اشتغاله بها مدداً طويلة؛ إذ القاعدة في هذا الشأن هي أن أيّ شيء يقوى بالاستعمال، ويبلى بالإهمال؛ فالعمل اليومي الدؤوب في ممارسة الإبداع والاختراع من دون انقطاع أمر بالغ الأهمية بالنسبة إلى أيّ مبدع؛ إذ إن ذلك فضلاً عن أنه يساعده على استمرار تدعيم قدراته الإبداعية وتغذيتها وتقويته؛ فإنه يساعده مع الوقت على تكوين كمّ تراكمي كبير من الأعمال الإبداعية ربما تصل إلى عشرات الأعمال أو المئات، إن لم تكن كلها بمستوى الكيف، أو الجدة والأصالة المنشودتين، فإنه - بلا شك - سوف يجد أن

هناك بضعة أعمال، أو ربما بضع عشرات من هذه الأعمال، في مستوى شديد الرفعة من الجدة والأصالة بشكل معدوم النظير. ولنحاول أن نلتمس البرهان على صحة هذا التصور باستعراض بعض الإنجازات الإبداعية لعدد من مشاهير المبدعين والمخترعين في الحضارتين العملاقتين: الإسلامية، والغربية.

الإبداع والاختراع في الحضارة الإسلامية

نجد مثلاً في الحضارة الإسلامية أن ثلاثة من الإخوة المبدعين؛ مثل بني موسى بن شاكر، قد وضعوا من خلال عملهم اليومي الدؤوب في ممارسة الإبداع والاختراع بلا انقطاع نحو مئة اختراع آلي إبداعي، منها عشرون اختراعاً فقط ذات قيمة علمية إبداعية رفيعة المستوى[٣]. كما نجد أن عالماً مبدعاً، مثل الحسن بن الهيثم؛ عالم الطبيعة الذي كان أول من تعلّمت منه الإنسانية قانون انعكاس الضوء، قد أنجز ٢٠٠ كتاب في الطبيعة والرياضيات والطب والفلك والفلسفة.

هذا الإنتاج الكمي التراكمي الهائل بالنسبة إلى ابن الهيثم فضلاً عن أنه قد أفاده كثيراً في اكتساب الدربة والمران في ممارسة العمل الإبداعي، وأثرى قدراته الإبداعية بقدر ملحوظ؛ فقد أفاده كذلك في إنجاز كتابه الفذّ

سجّل توماس أديسون ١٠٩٣ براءة اختراع، معظمها ذو قيمة علمية إبداعية فائقة

الذي يحمل عنوان: (المناظر)، وهو من أروع أعماله الإبداعية المتّسمة بالجدة والأصالة. أما معظم كتبه الأخرى، وإن كانت تندرج تحت وصف الإنتاج العلمي والفلسفي؛ فإنها بوصفها كماً تراكمياً قد كان لها الفضل في ظهور أعماله الفذة التي من بينها كتاب (المناظر) الذي أودع فيه ذروة عبقريته الإبداعية التي بلغت أوج نضجها وتوهُّجها بفضل الكم التراكمي لأعماله الإبداعية الأخرى الغزيرة[٤].

وما قيل عن ابن الهيثم يمكن أن يُقال كذلك عن ابن سينا، الذي أنجز ٢٩٦ كتاباً في علوم الطب والفلك والرياضيات والطبيعة والنبات والحيوان والفلسفة والمنطق، ومنها كتابه الفذ (القانون) في الطب، الذي وضع فيه ذروة عبقريته الإبداعية. وكذلك البيروني، الذي أنجز ١٧٦ كتاباً، وضع من خلالها أسس علوم الجيولوجيا والتعدين، وكذلك أسس علم الفلك الحديث. وإن كان هناك عدد كبير من كتب البيروني رفيعة المستوى من حيث قيمتها الإبداعية؛ فإن كتاب (القانون المسعودي)، الذي يعدّ دائرة معارف فلكية في ١٤٣ باباً، يمثّل ذروة العبقرية الإبداعية للبيروني، وكذلك كتابه (الجماهر في معرفة الجواهر)، الذي يعالج فيه مسائل الجيولوجيا والمعادن بإبداعية غير مسبوقة، يعدّ أيضاً نتاجاً طبيعياً للتراكم العلمي الكمي الكبير الذي أنجزه البيروني[٥].

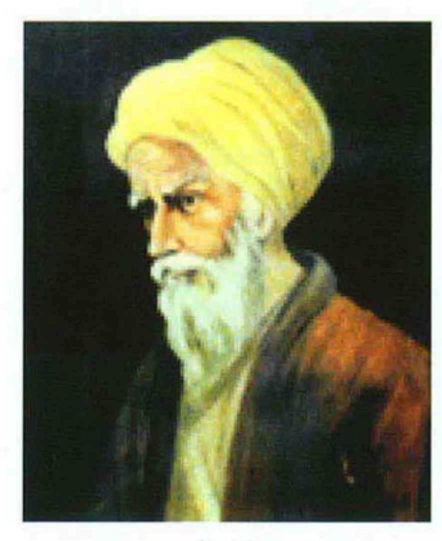
كما نجد أن الجاحظ قد أنجز ما يربو على ٣٥٠ كتاباً في الأدب والفلسفة وعلم الحيوان. وهذا الكم التراكمي الهائل من مؤلفات الجاحظ - بلا شك - قد ساعده على إنجاز أروع مؤلفاته

الإبداعية التي من بينها: (البخلاء)، و(البيان والتبيين)، و(الحيوان)، وغيرها[٦].

الإبداع والاختراع في الحضارة الغربية

وإذا انتقلنا إلى بعض مبدعي الحضارة الغربية الحديثة نجد أن مبدعاً مثل توماس أديسون قد سجَّل ١٠٩٣ براءة اختراع، معظمها ذو قيمة علمية إبداعية فائقة. وهذا الكم التراكمي الإبداعي الهائل عند أديسون لايزال يمثّل الرقم القياسي المسجَّل لدى مكتب براءات الاختراع في الولايات المتحدة الأمريكية حتى الآن. وقد أنجز العالم والفيلسوف الألماني ألبرت أينشتاين ٢٤٨ مادة علمية منشورة. وهذا الكم التراكمي الكبير لأينشتاين ساعده في النهاية على وضع كتابه الفذّ في (النظرية النسبية)، التي ساعدت على إحداث طفرات علمية كبيرة، خصوصاً في علوم الذرة والفضاء. كما أن مؤلفات يوهان باخ من الإبداعات العلمية والفنية تزيد على الألف، وتملأ ٤٦ مجلداً، معظمها ذات مستوى رفيع؛ فقد كان معدل العمل الذي ينجزه باخ من الإبداعات المكتملة نحو ٢٠ صفحة كل يوم[٧].

الخلاصة أن الممارسة اليومية الدائبة للعمل الإبداعي بلا انقطاع، مع استهداف بلوغ الكم التراكمي الكبير من الأعمال الإبداعية، فضلاً عن أنها تساعد على تنمية القدرات الإبداعية وتقويتها؛ فهي تعدّ السبيل الأمثل والأوحد لبلوغ ذلك القدر الفائق من الكيف الإبداعي المتّسم بالجدة والأصالة بشكل قد يقترب كثيراً من حدّ الكمال؛ إذ إن الكمال المطلق يبقى فقط لله تعاظم وارتفع في علاه.



ابن سينا

المراجع

١- معجم مختار الصحاح للإمام محمد الرازي، ترتيب: السيد خاطر، دار نهضة مصر للنشر، القاهرة، من دون تاريخ (بتصرُّف طفيف).

٢- بنية الثورات العلمية، توماس كون، ترجمة: شوقي جلال، عالم المعرفة، الكويت، ديسمبر ١٩٩٢م (بتصرُّف طفيف).

٣- العلوم التقنية في التراث الإسلامي، د. أحمد فؤاد باشا، مجلة الأزهر، القاهرة، نوفمبر ١٩٩٥م.

٤- عمالقة العلوم التطبيقية وإنجازاتهم العلمية في الحضارة الإسلامية، سليمان فياض، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ٢٠٠١م.

٥- المرجع السابق.

٦- صنّاع الحضارة العلمية في الإسلام، د. أحمد محمد عوض، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ١٩٩٧م.

7- Genius creativity, and leadership historiometric inquiries by: Dean Keith Simont Cambridge, Massachusetts, Harvard university press, 1984.

8- www.google.com. Google web site for images about Islamic civilization and western civilization.

ملامح من الحياة في المستقبل

رجب سعد السيد
كاتب علمي واختصاصي بالمعهد القومي لعلوم البحار في مصر سابقاً

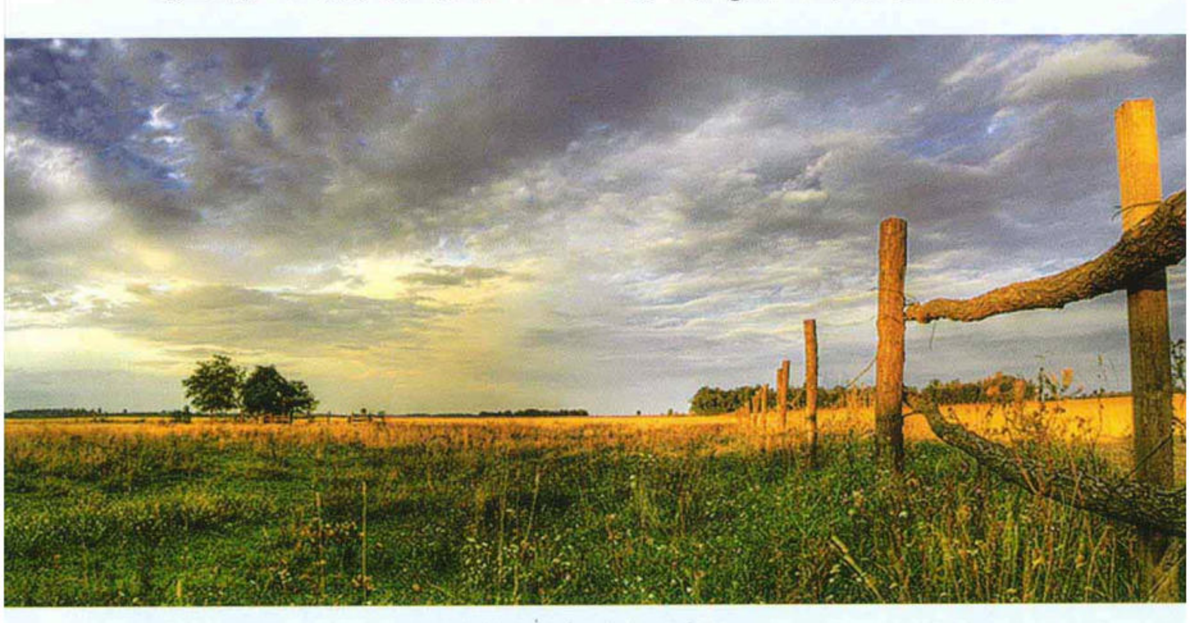
من الأمور التي شغلت خبراء المستقبليات عند نهاية القرن العشرين، وبداية الألفية الثالثة من عمر الحضارة البشرية على الأرض، محاولة وضع تصوّر لما يمكن أن يحدث في الربع الأول من القرن الجديد، خصوصاً ما يتّصل بالشأن البيئي العالمي. ولم يكن غائباً عن معظم هؤلاء الخبراء أن عملية التنبؤ مغامرة محفوفة بالمخاطر، وقد أحالنا أحدهم على ما حدث قرب نهاية القرن التاسع عشر، عندما قامت مؤسسة صحفية أمريكية كبيرة باستطلاع للرأي يتضمن التنبؤ بما سيكون عليه العالم في (القرن المقبل)، شارك فيه عدد كبير من رموز المجتمع الأمريكي في جميع المجالات. وتوضح النتائج التي نُشرت في كتاب صدر في نهاية القرن الماضي، أخفق معظم المشاركين في تصوّر أحوال العالم في القرن العشرين، الذي فاق ما تحقق فيه حدود خيال المفكرين والمثقفين والسياسيين الأمريكيين في ذلك الوقت؛ فقد توالت الاكتشافات العلمية، وتسارعت عجلة التكنولوجيا، وفتحت الموارد الطبيعية أبواب كنوزها، فجاءت إنجازات البشر في النصف الثاني من القرن الماضي - فقط - متجاوزةً كل ما حققته حضارات البشر على مرّ التاريخ. فهل يختلف الأمر الآن إذا تم مثل تلك المحاولة للتنبّؤ بما سيأتي به المستقبل؟!.

المجلد السابع، العدد الثالث، شوال -ذو الحجة ١٤٣٠هـ/ أكتوبر-ديسمبر ٢٠٠٩م

يرى بعض الناس أن تلك مهمة صعبة، بل شبه مستحيلة، على الرغم من وجود أسس علمية للتنبؤ؛ لأن العالم في هذا القرن الحادي والعشرين من عمر حضارة البشر يتبدّل كل صباح، ولا يستطيع المراقب المدقق أن يحيط بما يخرج من مختبرات الرؤى المستقبلية، نترك لقرّائنا الحكم بدرجة (معقوليتها)، وللتاريخ تقرير مصداقيتها:

متغيرات بيئية محتمل حدوثها

– سيحقق المزارعون في المستقبل المنظور



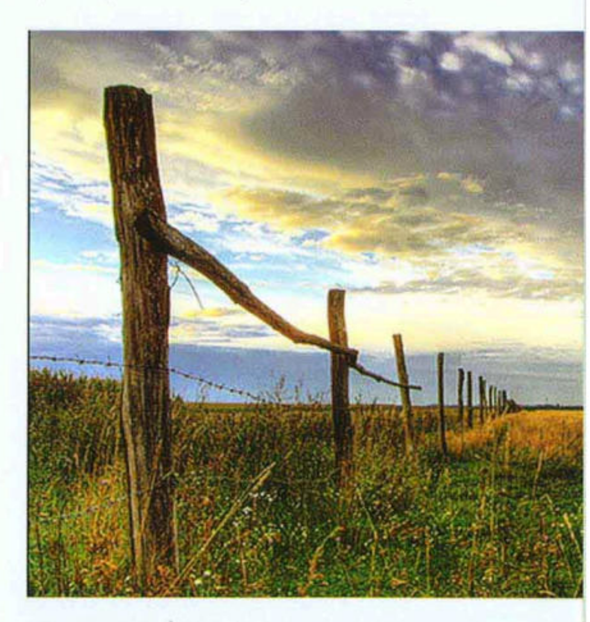
يتوقع أن يحقق المزارعون أرباحاً من طاقة الرياح

العلماء ومعامل ومراكز التكنولوجيا في كل يوم تقريباً، ولا يستطيع ملاحقة تطور العلوم، التي تشعّبت وتعقدت وتداخلت. ومع ذلك، يحلو لبعض الكتّاب من المشتغلين بالمستقبليات أن يطلع علينا من حين إلى آخر برؤى للمستقبل القريب لا يزيد مداها على ربع قرن، فلا أحد يجرؤ على تخطّي هذا الفاصل الزمني القصير. وفيما يأتي ملخّص لسبع من هذه

أرباحاً (من الهواء) أكثر مما تحقّقه لهم زراعة الأرض؛ فالمساحة المحدودة التي يزرعونها بمحصول ما يجنون من ورائه ما قيمته مئة دولار يمكنهم أن يقيموا بها مولداً كهربائياً يعمل بطاقة الرياح ينتج من الطاقة الكهربية ما يمكن بيعه لمرفق توزيع الكهرباء بألفي دولار!.

– تتزايد احتمالات وقوع الكوارث الطبيعية، وتفاقم حدّتها؛ نتيجةً لأعمال ردم الأراضي

الرطبة أو المستنقعات في العالم وتجفيفها؛ إذ إن أنشطة التعمير ومشروعات التنمية لا تتوقف عن الزحف على هذه الأراضي، وقد التهمت – حتى الآن – نصف مساحتها في العالم، والمتوقع أن تأتي على نصف المتبقي منها حتى عام ٢٠٨٠م.



والثابت أن الأراضي الرطبة نظام بيئي له أهميته الكبيرة في إغناء التنوع الأحيائي، إضافةً إلى تأثيره البالغ في رسم الملامح المستقرة للمناخ الأرضي. فإذا حلّ بهذا النظام فساد تدهورت أحوال المناخ، ووقعت كوارث طبيعية؛ مثل: موجات القحط، واضطراب أنظمة درجة حرارة الهواء الجوي، وحوادث الفيضان، إضافةً إلى تغيّر دورات الأعاصير، وتزايد حدّتها.

– سيكون حلٌّ كثيرٍ من المشكلات السلوكية بالتغذية الجيدة، وسيكون للمدارس دورها الأكبر في هذا المجال بتقديم وجبات من الغذاء الصحي للتلاميذ، فلا يملؤون بطونهم بالأطعمة القليلة القيمة الغذائية، التي يُعتقد أنها أحد الأسباب الأساسية الدافعة إلى السلوكيات العنيفة!.



– ستتزايد حدة مشكلة نقص الموارد المائية، وستعانيها مناطق أكثر في العالم في العقدين القادمين، وستكون المعاناة على أشدها في المدن الكبيرة في البلدان النامية.

– ستتجاوز المزارع السمكية مكانة مرابي الماشية في الاعتماد عليها مورداً للغذاء البروتيني. وتعتمد هذه النبوءة على حقائق إحصائية تفيد أن أنشطة الاستزراع السمكي كانت خلال العقد المنتهي أسرع قطاع لإنتاج الطعام نمواً وتطوراً، بينما تعرّض قطاع إنتاج لحوم الماشية لكثير من الهزات، وانتابه الركود.

– تتزايد احتمالات أن يحتل الوقود الهيدروجيني مكان الوقود الأحفوري في خزانات السيارات في المستقبل القريب. وثمة شركات عالمية لصناعة السيارات تجري الآن – بالفعل – تجارب متقدمة لتطوير خلايا وقود للسيارات تعمل على تحويل خليط من غازي الهيدروجين والأكسجين إلى طاقة كهربائية محرّكة للسيارة، وثمة خطط تستهدف إنتاج (سيارات الهيدروجين) في مفتتح العقد الثاني من هذا القرن.

– مهنة جديدة سيشهد ربع القرن الحالي بزوغ نجمها، هي (العمالة البيئية)؛ بهدف ترسيخ اقتصاد بيئي يتمتع بعنصر الاستدامة، فيستجيب لاحتياجات الحاضر وعينه على الأجيال التالية،

فيضمن لها نصيبها من الموارد الطبيعية، وحقها في العيش في بيئة نظيفة. وسوف تقوم العمالة البيئية على استثمارات كبيرة في أعمال مثل: الاستزراع السمكي، وصناعة المحركات، والمزارع المنتجة لطاقة الرياح، واستخلاص الوقود الهيدروجيني، وخلايا الطاقة الشمسية، وغرس الأشجار، إضافةً إلى (صناعة قديمة) سيشهد المستقبل القريب استعادة رواجها، وهي (صناعة الدرَّاجات)!.

تلك كانت بعض المتغيرات البيئية المحتمل حدوثها في الربع الأول من القرن الحادي والعشرين، فما الأمور التي يحتمل أن تدوم بصورتها التي خبرها البشر من قبل؟.

في رواية روبرت هينلين (باب يفضي إلى الصيف)، المنشورة في عام ١٩٥٧م، يتنبأ كاتب الخيال العلمي روبرت هينلين بأن سقاةً روبوتيين سيكونون في خدمة البشر، وأن النوم بالتبريد سيكون معروفاً، وسيستخدم الإنسان وسائل المواصلات التي تعمل ضد الجاذبية الأرضية، وسيقهر الطب كل أشكال المرض. وحدّد هينلين أن يتحقق كل ذلك وأشياء أخرى في مفتتح الألفية الثالثة من مسيرة الحضارة البشرية. وها نحن أولاء نهاية العقد الأول من القرن الحادي والعشرين نشهد تنبؤات هينلين وقد أفضت إلى لا شيء، ونرى أنه كان متفائلاً جداً وهو يزوّق المستقبل في روايته، ويقفز إلى هذه المنتجات الباهرة، وقد غاب عنه أن التقدم لا يحدث إلا في خطوات، وتدريجياً، ويندر أن يتحقق قفزاً أو في طفرات.

ويرى الخبراء (الواقعيون) أن الربع الأول من القرن الحادي والعشرين لن يشهد تطوراً يُذكر في بعض ملامح الحياة اليومية للبشر، وفيما يأتي بعض الأشياء التي ستبقى على حالها:

المنازل

كان مرتادو (ديزني لاند) - صغاراً وكباراً - يجوّلون في بناء غريب من البلاستيك، أطلق عليه اسم (بيت الكائنات الفضائية)، أقيم في عام ١٩٥٧م، واستمرّ عشر سنوات، ثم زهده الجمهور، فأزيل. وكانت إدارة ديزني لاند تعتقد أنها تقدم إلى زبائنها تصوراً لما يمكن أن تكون عليه مساكن المستقبل، فلم يصدقوها؛ فالناس ينشؤون ملتصقين بأنماط المساكن التي شهدت نشأتهم وطرزها، ويصعب أن يطرأ تغيير حادّ وسريع على ما يمكن تسميته ذائقتهم المعمارية، وذلك هو

لا يتوقع تغير المنازل التقليدية





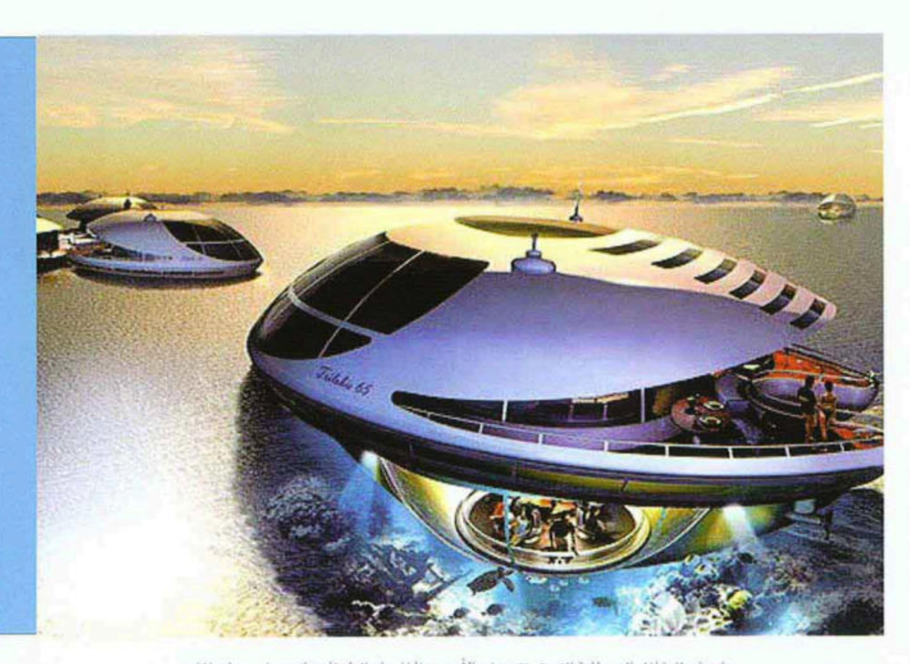
مدينة طافية لاستقبال المتضررين من كارثة ارتفاع مستوى البحر المحتمل حدوثها مستقبلاً

السبب الذي يبني عليه الخبراء اعتقادهم بأن مساكن الربع الأول من القرن الحادي والعشرين لن تتغيّر. إضافةً إلى ذلك، فإن ٧٠٪ من الوحدات السكنية القائمة حالياً في مختلف أنحاء العالم ستبقى قائمة في عام ٢٠٢٥م. فإذا نظرنا إلى أبعد من ذلك، إلى منتصف القرن مثلاً، وجدنا نماذج لمنزل المستقبل أبدعتها مخيّلة المعماريين الفنانين، ومنها:

- مدن طافية للاجئي التغيرات المناخية الكونية ومشرّديها: فلا ينسى مصمّمو المدن احتمالات أن يرتفع مستوى الماء في البحار والمحيطات نتيجة ذوبان جليد القطبين المترتب على ظاهرة الاحترار الكوني، وفكروا في أين سيذهب سكان المناطق التي سيغرقها ماء البحر، فصمّموا مدناً خاصة للاجئين والمشردين المتضررين من الاحترار الكوني وتبعاته، منها مدينة أطلق عليها مصمّمها فينسنت كاليبوت اسم (ليليباد)، ويعني: ورقة نبات النيلوفر الدائرية التي تطفو مستقلةً بذاتها فوق سطح الماء كأنها جُزُر خضراء. وبالمثل، ستكون مدينة الليليباد طافية، لها اكتفاؤها الذاتي من الطاقة النظيفة (مصادرها: الشمس، والرياح، والتيارات البحرية، والعمليات الحيوية)، كما أنها من المدن (صفرية) الانبعاثات الغازية: أي أنها لا تحمّل المناخ بالمزيد من غازات الدفيئة، وهي الغازات التي أدّت إلى الكارثة التي حلّت بسكانها



المجلد السابع، العدد الثالث: شوال -ذو الحجة ١٤٣٠هـ/ أكتوبر-ديسمبر ٢٠٠٩م

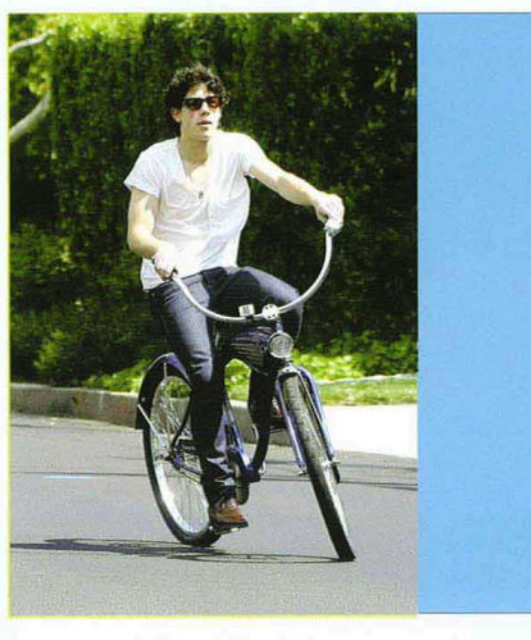


نموذج للمنازل البرمائية التي تستقر على الأرض، فإذا جاء الطوفان طفت على سطح الماء

من لاجئي فيضانات البحار والمحيطات التي أغرقت مواطنهم الأصلية؛ فالأَوْلَى بهذه المدن - إذاً – أن تكون صديقة للبيئة. والأكثر من هذا أن هذه المدن الليليبادية الطافية سيكون لها ما يشبّهه مصمّمها بالجلد، وسيُصنع من مادة ثاني أكسيد التيتانيوم التي ستمتصّ ثاني أكسيد الكربون من الجو. وستُبنى هذه المدن بأحجام صغيرة لا تتّسع لأكثر من ٥٠ ألف مقيم، وقد رُوعي في تصميمها التنوع في التكوينات والهيئات الأرضية؛ إذ ستشتمل على مرتفعات تقطع امتداد منظور مسطح الأرض، وبحيرة صناعية؛ لتكوين بيئة يأنس لها سكانها، وتعطيهم الإحساس بأنهم على أرض حقيقية، وليسوا على تكوين صناعي طافٍ. وستبنى المدن الليليبادية الطافية بالقرب من السواحل (الجديدة) في مناطق العالم التي أغرقت مياه الثلوج الذائبة سواحلها، وسوف تكون مثبتة إلى قاع المحيط في مواقع إنشائها، وقد تدعو الضرورة إلى أن تتحرك من مكان إلى آخر.

قد يصف بعض الناس هذه الفكرة بأنها غير واقعية، وربما انتقدت بأنها غير قابلة للتنفيذ، ولكن الجميل فيها أنها تعالج حلاً لمشكلة لا تزال الآراء مختلفة حولها، وهي غرق السواحل نتيجة التغيرات المناخية الكونية؛ فثمة من يؤيّد هذا السيناريو الكئيب، وهناك من يدحضه، فإن قضت مشيئة الله بوقوع هذه الكارثة الكونية وجد البشر

المجلد السابع. العدد الثالث. شوال -ذو الحجة ١٤٣٠هـ/ أكتوبر-ديسمبر ٢٠٠٩م



استعادة صناعة الدراجات رواجها

أمامهم أفكاراً كهذه الفكرة، تقدم لهم الحلول المعدَّة سلفاً، وتساعدهم على تحمّل هول الكارثة.

- بيوت برمائية تحسّباً لارتفاع مستوى سطح البحر: تعدّ هذه الفكرة امتداداً للفكرة السابقة، وهي ألمانية النشأة. وللألمان خبرة بالمستنقعات ضاربة في عمق تاريخ بلادهم؛ إذ واجهوها بأفكار هندسية أخضعتها لإرادتهم، ويبدو أن هذه الخبرة هي التي أنتجت ما قدّمه مهندسون ألمان في أحد المعارض المعمارية من (مبانٍ طافية). وقد توافقت الفكرة مع التوجّه المستقبلي الهندسي لاتخاذ الاحتياطات ضد ارتفاع مستوى سطح البحر نتيجة الاحترار الكوني، ووجد الخبراء في فكرة المباني (البرمائية) حلاً عبقرياً لمواجهة الطوفان المحتمل.

وهي مبانٍ اعتيادية، لا فرق بينها وبين غيرها من المباني (البرية)، غير أنها تستجيب لهجوم أمواج البحر، فتترك حالتها المستقرة فوق سطح الأرض، وتطفو فوق المياه. وهي تستدعي للذاكرة قوارب الإعاشة التي تسبح في بعض القنوات الألمانية والقرى العائمة في الفلبين وغيرها من دول جنوب شرق آسيا، لكنها منازل تأسّست على اليابسة، ويسمح لها تصميمها بأن تطفو إذا حاصرتها المياه وارتفعت حولها.

والبيت البرمائي مشيَّد من الخشب الخفيف، وله قواعد خرسانية مجوَّفة تعطيه ما للسفينة من قدرة على الطفو؛ فهو ليس مثبتاً بالأرض، ولكنه قابع فوقها، وتخرج منه أنابيب شديدة المرونة تجري بداخلها أسلاك الكهرباء وأنابيب الإمداد بالمياه والصرف الصحي. فإذا هجم الطوفان استوى البيت طافياً من دون أيّ عائق.

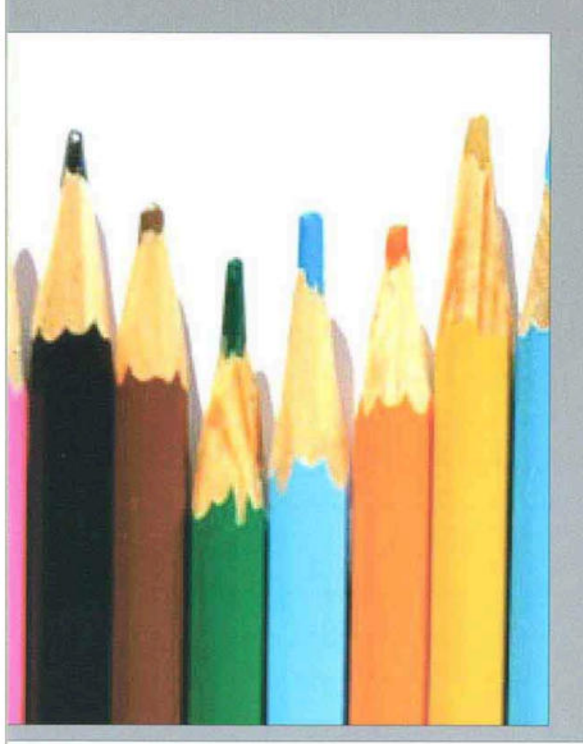
- ناطحات سحاب كهرومغناطيسية طافية: هل تخيَّلتَ نفسكَ يوماً تعيش في مبنى يحوِّم طوال الوقت فوق الأرض، معلَّقاً في الهواء؟!. يرى المهندس المعماري جوزيف كوري أن ذلك ممكن، وسوف يتحقق في المستقبل باستخدام القوى الكهرومغناطيسية، وقد أعدّ لنا المهندس كوري مشروعاً لناطحة سحاب كهرومغناطيسية، تدعم التكوينات المعمارية بعضها بعضاً وتترابط عن طريق المجالات الكهرومغناطيسية التي تتولَّد حول كلٍّ منها. ويقول كوري: إن قوى المجالات الكهرومغناطيسية ستستخدم كمادة إنشائية تتيح لنا التوسع الأفقي والرأسي إلى ما لا نهاية؛ إذ إن قوة المجالات الكهرومغناطيسية الكثيرة في المبنى ستكون من الضخامة بدرجة

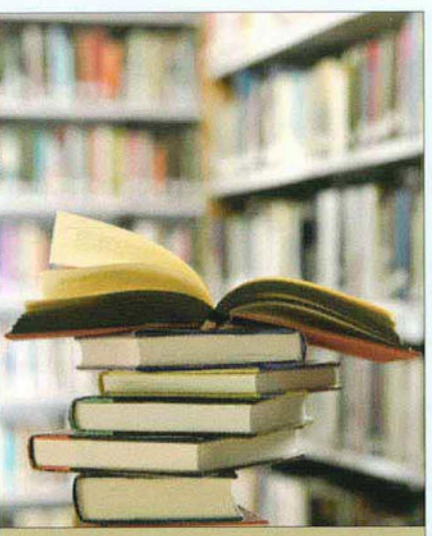
تجعل قوة الجاذبية الأرضية تتلاشى أمامها. كما أن استخدام قوى المجالات الكهرومغناطيسية كمواد بناء سيوفر للمبنى أنظمة إمداد بالطاقة مُدمجةً به، تيسّر الحصول على الكهرباء لمختلف الأغراض، من دون اعتماد على مصادر خارجية.

- بيوت غوَّاصة: الذين جرّبوا ركوب الغواصات السياحية لا ينسون متعة (النزول) إلى الشعاب المرجانية، والوجود بينها بعض الوقت. فماذا إذا استمرت هذه التجربة طوال الوقت، وأصبحت الإقامة الدائمة بمنزل عائم شبه مغمور كهذا الذي صمّمه المهندس الإيطالي جيناكارلو زيما، المتخصّص في الإنشاءات البحرية، وهو منزل (يرسو) إلى شاطئ جزيرة مرجانية، أو في خليج محميّ من الأمواج والتيارات البحرية؛ ليكون بمقدور سكانه أن يراقبوا الأحياء المائية التي تسبح حولهم في الماء ليل نهار!. إنه منزل و(يخت) في آن واحد، يتكون من ٥ مستويات أو طوابق، معظمها فوق مستوى سطح الماء، والطابق الأسفل منها مغمور تماماً، وهو بمنزلة (غرفة جلوس مائية) تحيط الحياة البحرية الجالسين فيها.

أقلام الرصاص

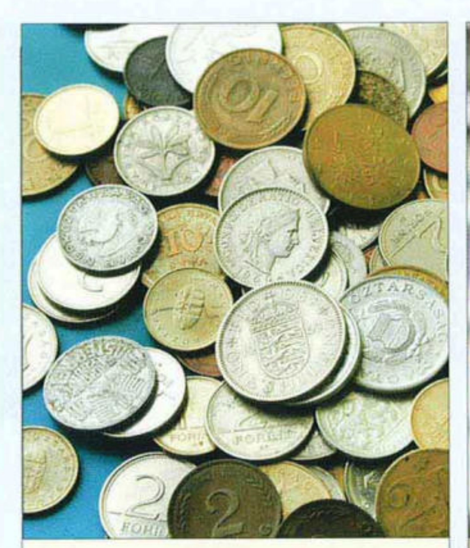
عرفها الإنسان عام ١٥٦٥م على يد الطبيب السويسري كونراد جشنار، وأدخلت عليه – على مهل – تحسينات قليلة؛ فطلي القضيب الخشبي ليكتسب نعومةً، وأضيفت محّاية في نهايته. ويرى الدكتور هنري بتروسكي - أستاذ الهندسة في جامعة ديوك الأمريكية - أن القلم الرصاص مثال كلاسيكي للتطور الهندسي، وقد ألّف عنه كتاباً، عنوانه: (القلم الرصاص: تاريخ التصميم وملابسات النشأة)، جاء فيه أن هذا القلم ظلّ محتفظاً بقيمته حتى بعد دخولنا عصر أجهزة معالجة البيانات، فلم تتأثر مبيعاته؛ لأن مستخدميه استمروا يطلبون ميزاته التي نشأت معه، وهي: القابلية للمحووسهولته، وعدم احتياجه إلى مصدر قوى محركة، واستغناؤه عن الحبر، إضافةً إلى أنه رخيص. من أجل كل ذلك لن يختفي القلم الرصاص من مكاتبنا وحقائب أوراقنا حتى عام ٢٠٢٥م، وربما إلى أبعد من ذلك.





الكتب

ثمة أصوات عالية تقول: إن الكتاب الإلكتروني آتٍ ليزيح من طريقه الكتاب الورقي. ويتشكك كثيرون في أن يحدث ذلك، لا في المستقبل المنظور ولا البعيد؛ فالكتاب الورقي باقٍ لارتباطه الوثيق بعادات القراءة التي تطبّع البشر بها على مدى ٥٠٠ عام، هي تاريخ هذا الكتاب في حضارة البشر؛ فليس من السهل محو هذه العلاقة على الأقل في ربع القرن المقبل. قد تقبل صناعة الكتاب الورقي بعض التطوير في مادة الورق؛ لتصبح رقائق من مادة أخرى شبيهة بالورق، قابلة لتغيير محتواها من الكتابة إلكترونياً حسب تصوّر الدكتور نيكولاس نيغروبونتي - أستاذ وسائط الإعلام في معهد ماساشوسيتس للتكنولوجيا. أما الكتب الإلكترونية الخالصة، فقد أصبحت معروفة، لكن يصعب القول: إنها ستحلّ محلّ الورقية كلياً، فسوف يتعايش النمطان وقتاً طويلاً.

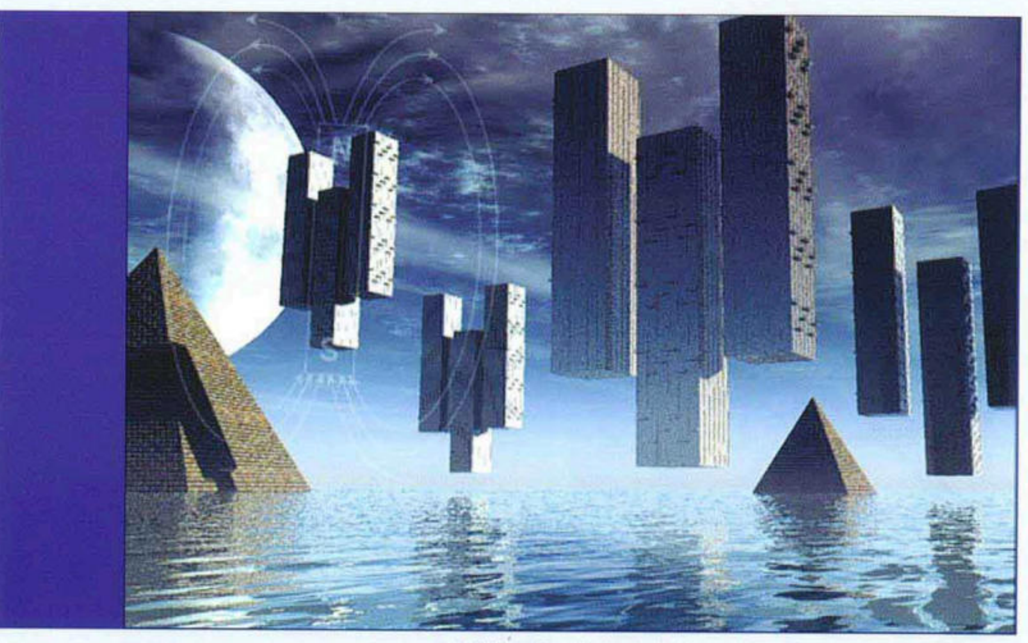


النقود

يستخدم الملايين من البشر - في الوقت الراهن - بطاقات التعامل النقدي الذكية، التي يتوقع لها بعض خبراء المال والاقتصاد أن تحلّ محلّ النقود. ويرى بعضهم الآخر أن النقود باقية لن تغيب، وأكد ذلك تقرير أصدرته هيئة مالية إنجليزية في أكتوبر عام ١٩٩٩م، أعلنت فيه أن استخدام النقود لن يتوقف، وإنما سيستمر مستقبلاً عدة عقود بالصورة المعروفة حالياً نفسها.

أدوات المائدة

في عام ١٦١١م، نقل رجل إنجليزي اسمه توماس كوريات شوكة تناول الطعام من إيطاليا إلى إنجلترا، وشجّع مواطنيه الإنجليز على استخدامها، فكان موضع سخرية المجتمع، واتُّهم بالتخنّث. أما الآن، فإن ثالوث الشوكة - مع السكين



ناطحات السحاب المحمولة دوماً في الهواء

والملعقة - أصبح جزءاً من ثقافة تناول الطعام في كثير من المجتمعات في عالمنا المعاصر، ويتوقع له كتاب عنوانه (تطور الأشياء ذات الفائدة) أن يستمر في المجتمعات الغربية محتفظاً بقيمته وقتاً طويلاً. أما المجتمعات الشرقية، فيقول الكتاب: إن الأعواد الخشبية المستخدمة في التقاط الطعام ستدوم إلى الأبد؛ فلا يمكن إزالة تاريخها الممتد آلاف السنين.

طائرات نقل الركاب النفاثة

وضع خبراء تصميم الطائرات في قسم الطائرات المدنية الفائقة السرعة في وكالة أبحاث الفضاء الأمريكية (ناسا) رسومات مذهلة لطائرات أسرع من الصوت، تعمل في طبقة الستراتوسفير من الغلاف الجوي للأرض، وتصل سعتها إلى ٣٠٠ مسافر، تنقلهم بسرعة ١٥٠٠ ميل في الساعة. إلا أن إنتاج هذه الطائرات قد يتطلب الانتظار أكثر من ١٥ عاماً. وفي الوقت ذاته، فإن متوسط العمر الافتراضي لطائرات الركاب النفاثة العاملة حالياً يمتد أكثر من ٢٠ عاماً كما يتوقع جورج باجلياريللو - محرّر مجلة (التكنولوجيا في المجتمع) الأمريكية - الذي يقول: علينا أن نرضى بما لدينا من هذه الطائرات الصاخبة (المتلكّئة) حتى نهاية الربع الأول من القرن العشرين.

الفقر

يتوقع اثنان من خبراء المستقبليات البريطانيين أن تستمرّ موجة الفقر تغطّي العالم الثالث، وأن تضرب المجاعات كتلاً سكانية كبيرة منه، وقد يستمر ذلك إلى ما بعد عام ٢٠٢٠م.

أهم توقعات المستقبل

يرى بعض العلماء أن اتجاه الإنسان إلى ارتياد الفضاء كان يجب أن يكون تالياً لتوجيه اهتمامه إلى معرفة المزيد من أسرار البحار والمحيطات، ويجدونه أمراً غريباً أن يحشد الإنسان كل هذه التقنيات المتطورة للخروج من الأرض إلى الفضاء؛ بحثاً عن حلول لبعض مشكلاته، تاركاً البحار والمحيطات، أو (الفضاء المائي)، مهملاً مجهولاً تكاد معرفته به تكون قاصرةً على المياه السطحية، بينما الأعماق لا تزال مظلمة، ومغلقة أبوابها على ما تحتويه من طاقات إنتاجية، وموارد متنوّعة، وأهمها التعدين؛ إذ تشير الدراسات الاستكشافية الحديثة للينابيع الحارة الغنية بالفلزّات، وللرواسب المعدنية في أحواض المحيطات، إلى أن قاع المحيط يمكن أن يُستغلّ في الأعمال التعدينية على نطاق تجاري.

إن القواعد الأساسية لتقنيات التعدين فوق قاع المحيط موجودة فعلاً، إلا أنها لا تزال في مرحلة الاختبار، وهي بحاجة إلى إدخال المزيد من التحسينات عليها؛ لكي تكون جديرة بمنافسة تقنيات التعدين في المناجم الأرضية. وعلى سبيل المثال: فإن المتاح حالياً من الأجهزة المستخدمة في رسم خرائط لقاع المحيط بطيء جداً، ولا تزيد كفاءته على ١كم مربع/ ساعة، والمطلوب أجهزة أسرع وأكثر دقة لمسح قاع المحيط بحثاً عن المعادن. كما أن المهتمين بهذا الموضوع يتطلّعون إلى رفع قيمة العائد التجاري لعمليات التعدين البحري لتنافس التعدين الأرضي؛ اعتماداً على ما يمكن أن يُستحدث في مجال استغلال العقد المعدنية، واستخلاص محتوياتها، وتقليل تكاليف الطاقة الضخمة اللازمة لنقل المعادن من قاع المحيط إلى المشروعات الصناعية المؤسَّسة فوق سطح اليابسة.



اتجاه للبحث عن المعادن في قاع المحيطات

أجهزة ومعدات سيقتحم بها الإنسان قاع المحيط

- مركبات غاطسة لها القدرة على العمل في الظلام الدامس عند قاع المحيط، والتحرّك بين هضابه وأوديته على عمق ستة كيلومترات.

- وسائل مسح وتنقيب سمعية وبصرية تختصر الزمن المطلوب لاستكشاف المساحات الضخمة من قاع المحيط، الذي يصل إلى آلاف الساعات.

- آليات ذات كفاءة عالية في عمليات جرّ تكتّلات المعادن وتجميعها في قاع المحيط.

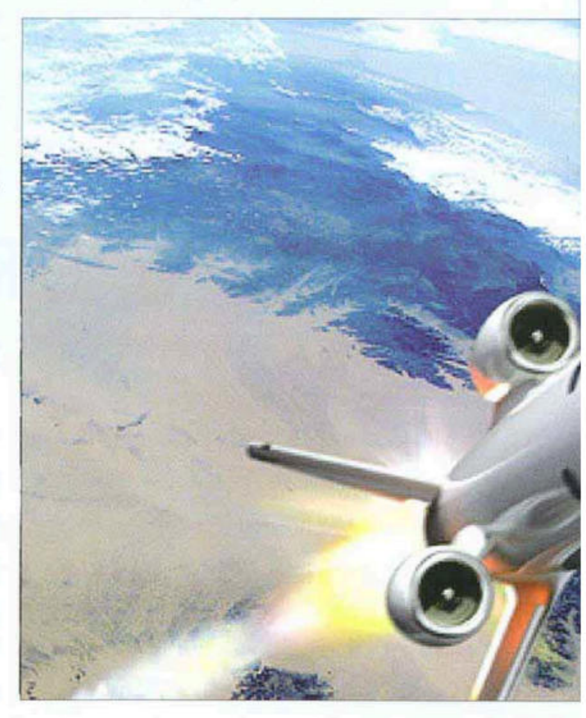
وثمة شعور عام بالتفاؤل تجاه مستقبل التعدين البحري؛ فالمحاولات الواعدة، والتقنيات المتطوّرة، في تقدُّم مستمر. وثمة دلائل تشير إلى أن بعض الشركات الغربية قد دخلت فعلاً مجال البحث عن المعادن في قاع المحيط بعد أن صارت أسعار المعادن في ارتفاع مستمر. ويتوقع الخبراء أن تكون البداية الحقيقية لاستغلال مناجم قاع المحيطات خلال النصف الأول من القرن الحالي.



مستقبل أبحاث الفضاء

وينتظر البشر كثيراً من أبحاث الفضاء، التي يتكتّم الأمريكيون خططها، وخطواتهم التي قاموا ويقومون بتنفيذها في الفضاء الخارجي، ولا (يسرّبون) إلا أقلّ القليل من أخبار إنجازاتهم، وهذا أمر طبيعي وحق مشروع، ولا يهمنا - في النهاية - إلا أن تأخذ هذه الإنجازات، التي تتحقق بعيداً من الأرض، بيد البشر إلى مستقبل أفضل. وكانت (ناسا) قد أعلنت مؤخراً أنها حققت نجاحات ذات شأن في تجارب متخصّصة باستخدام مفاعل كيميائي صغير على متن المكوك

ثمة توقعات بأن يغيّر التيتانيوم ملامح أبحاث الفضاء مستقبلاً



(ديسكفري)، استخدمه الروّاد في إجراء تجارب لدراسة تأثير انعدام الجاذبية في الصفات الكيماوية لبعض المواد العضوية، وفي تكوين البللورات. وقد وجد علماء (ناسا) أن البللورات المتكونة في الفضاء الخارجي تمتاز من مثيلاتها المتكوّنة على الأرض؛ فهي أكبر حجماً، وأكثر نقاءً وانتظاماً في الشكل، وخالية تماماً من العيوب. وسوف يفتح هذا الإنجاز آفاقاً جديدة لصناعات الإلكترونيات، والبصريات، وأنظمة الاتصالات.

كذلك أنتجت تجارب الفضاء حبيبات بلاستيكية مجهرية، قطر الواحدة منها ١٠ ميكرومتر؛ أي: ما يعادل ١/٤٠ من قطر الشعرة الآدمية، وهي كاملة التكور، متساوية الحجم بنسبة ١٠٠٪، وهي ضرورية كمادة قياسية لمعايرة الأجهزة الدقيقة، وفي قياسات تلوث الهواء بالغبار، وتفيد في الكشف من أنواع من السرطان؛ إذ تستخدم في قياس أحجام الثغرات في جدار المعدة والأمعاء بدقة فائقة. ويعتقد العلماء أن المستقبل يحمل توقُّعات بأن تؤدي هذه الحبيبات البلاستيكية الفضائية إلى انطلاقات جديدة في التقنيات المستخدمة في الطب والصناعة والبحث العلمي.

وثمة إشارات إلى أن برامج أبحاث الفضاء الأمريكية طموحة جداً، ومتعددة الاهتمامات، ويشارك فيها كثير من مراكز البحث العلمي والجامعات الأمريكية، وينتظر منها أن تحقق إنجازات إضافية في مجالات حيوية لإنتاج مواد ذات صفات خاصة يصعب إنتاجها على الأرض نوعاً وكماً، وإجراء عمليات كيماوية وفيزيقية في غياب الهواء الجوي والجاذبية الأرضية؛ مثل:



سيفتح معدن التيتانيوم آفاقاً جديدة لتطوير الصناعة والتكنولوجيا

الفصل الكهربائي للمواد الذائبة في محاليل، وبخاصة المواد البيولوجية: مثل: الخلايا، والإنزيمات، والهرمونات، وسواها من المركبات البروتينية؛ بهدف الحصول على هذه المواد على درجة عالية من النقاء، وبكميات تكفي لإنتاج مواد صيدلانية تستخدم في إنتاج أدوية أكثر فاعلية في علاج كثير من الأمراض. وثمة دلائل على أن عمليات الفصل الكهربائي للمواد في الفضاء الخارجي أكثر قدرةً من مثيلاتها الأرضية بمقدار ٧٠٠ مرة، كما أن درجة نقاء المواد الناتجة في الفضاء تبلغ أربعة أضعاف درجة نقاء تلك الناتجة في الظروف الأرضية. وثمة أخبار تقول: إنه يجري العمل على تطوير (مسبك) فضائي لإنتاج سبائك معدنية جديدة

فائقة الجودة، يدخل فيها كمشارك رئيس عنصر التيتانيوم، وهو فلزّ المستقبل.

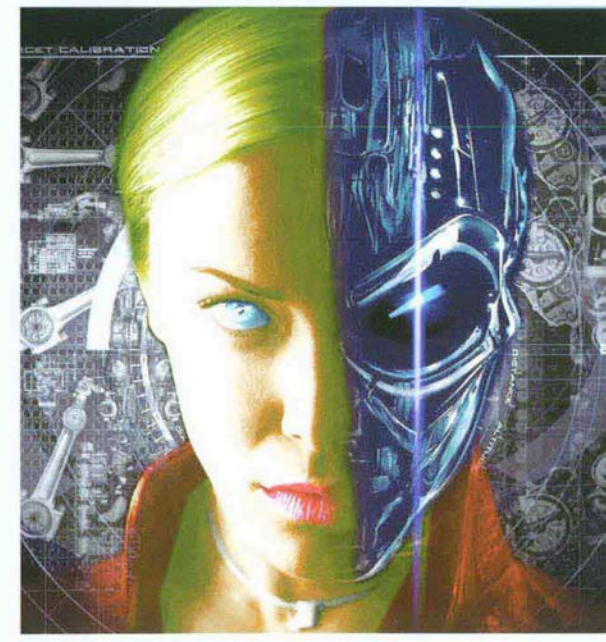
وقد بدأ العالم يشهد تقدماً كبيراً في تطويع الفلزات لتخدم أهداف التنمية والرفاهية لجميع سكان الأرض، والمنتظر أن تشهد السنوات القليلة القادمة فتوحات إضافية في هذا المجال. وقد بدأ التيتانيوم يفتح آفاقاً جديدة، مسخّراً خواصّه الفريدة في خدمة الصناعة والتكنولوجيا؛ فهو أخفّ من الحديد بمقدار النصف، ولكنه أقوى من كثير من أنواع الصلب، وهو أثقل من الألومنيوم بمقدار مرة ونصف المرة، ولكنه أقوى منه ستّ مرات، وهذا يرفع رصيده في منافسة الألومنيوم. ويرتفع الرصيد أكثر فأكثر إذا علمنا أن التيتانيوم يظلّ محتفظاً بحيويته وقوته عند درجات حرارة تصل إلى ٥٠٠ درجة مئوية. أما الألومنيوم، فإنه يتخلى عن قوته تماماً إذا تعرّض لدرجة حرارة ٣٠٠ مئوية. والتيتانيوم النقيّ صلب جداً، ويفوق الألومنيوم ١٢ مرة، وكلاً من الحديد والنحاس أربع مرات. ويرى المراقبون أن السنوات القليلة القادمة ستشهد تصاعداً مستمراً في نسبة الأجزاء المصنوعة من التيتانيوم في الطائرات النفاثة التي تبلغ سرعتها ضعفي سرعة الصوت أو ثلاثة أضعافها، لتصل هذه النسبة إلى ٩٠٪ من وزنها. وثمة توقعات بأن يغيّر التيتانيوم ملامح أبحاث الفضاء مستقبلاً، وقد تمّ – فعلاً – تصميم خزانات من التيتانيوم لوقود مركبات الفضاء (الأكسجين والهيدروجين السائلان)، والمعروف أن ظروف تخزين هذا الوقود السائل تكون مصحوبة بانخفاض شديد في درجة الحرارة، والتيتانيوم – على خلاف معظم الفلزات – لا يتأثر سلبياً بدرجات الحرارة الشديدة الانخفاض، بل إنها تزيده قوةً.

غير أن أعجب ما يمكن أن يُحكى عن التيتانيوم أنه إذا شارك النيكل تكوين سبيكة أنتجا سبيكة تسمى (نيتينول)، لها القدرة على تذكّر ماضيها. فأنت إذا أخذت قطعة من هذه السبيكة على شكل مكعب مثلاً، وطرقتها حتى أفقدتها هيأتها المكعبية؛ فإنها لا تلبث أن (تتذكّر) شكلها القديم، فتعود إليه من تلقاء نفسها.

وتستحق قدرة التيتانيوم على مقاومة الصدأ والتآكّل وقفة خاصة؛ فيُذكر في هذا المجال أن صفيحة من التيتانيوم غمرت في مياه البحر مدة عشر سنوات، وفُحصت بعدها، فلم يُعثر فيها على أيّ أثر للتآكّل. وكانت هذه المدة كفيلة بأن تذيب تماماً صفيحة من الحديد في الظروف نفسها. بل إن صمود تلك الصفيحة من التيتانيوم مدة عشر سنوات لا يعدُّ – في عُرف من يعلمون قدرات هذا الفلز – رقماً قياسياً؛ لأن حساباتهم تؤكد أن الصفيحة من التيتانيوم نفسها يمكنها أن تعيش في مياه البحر ألف سنة من دون أن يتمكن الصدأ إلا من طبقة رقيقة جداً منها لا يزيد عمقها على جزأين من مئة جزء من المليمتر!!. ليس هناك - إذاً - إغراء أشدّ من إغراء هذا الفلز العجيب يدفع الشركة الأمريكية الشهيرة (جنرال إلكتريك) إلى التفكير في مشروع ضخم لإنشاء مستعمرات مأهولة تقبع على قاع المحيط، وكلها – تقريباً – مصنوعة من التيتانيوم وسبائكه.

لا غرابة - إذاً - أن يعلن العلماء عن قرب بزوغ (عصر التيتانيوم) وهم مطمئنون تماماً

المجلد السابع، العدد الثالث، شوال - ذو الحجة ١٤٣٠هـ/ أكتوبر - ديسمبر ٢٠٠٩م



النانو تكنولوجي سيغيّر علاقة الإنسان بالأشياء الأخرى

إلى تطوير وسائل استخلاصه المكلفة، وتوافر خاماته ـ في القشرة الأرضية. وكان المعتقد أن التيتانيوم من العناصر النادرة، وأكدت حسابات الكيماويين والجيولوجيين أن محتوى القشرة الأرضية من خام التيتانيوم يفوق محتواها من عناصر النحاس، والزنك، والرصاص، والذهب، والفضة، والبلاتين، والكروم، والزئبق، والنيكل، والقصدير مجتمعةً. إضافةً إلى ذلك، فإنه من بين أنواع الصخور المعروفة، التي يبلغ عددها ٨٠٠ نوع، يحتوي ٧٨٤ نوعاً منها على عنصر التيتانيوم، كما أثبت التحليل الكيماوي لصخور القمر وبعض السدم الهائمة ـ في الفضاء احتواءها على عنصر التيتانيوم.

النانو: العصا السحرية

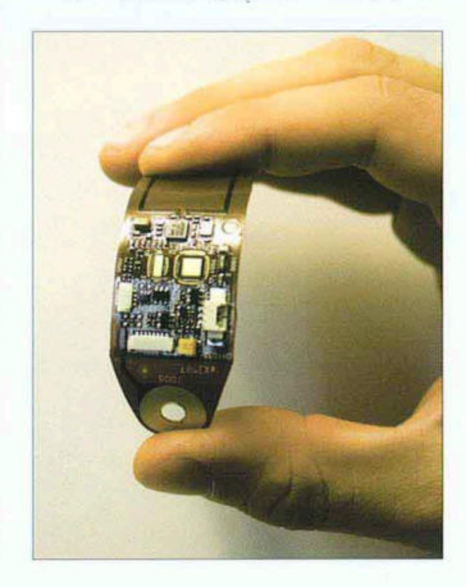
حسناً، إن العاملين ـ في مجال المستقبليات يؤسّسون تنبؤاتهم على (العصا السحرية) للتكنولوجيات الحديثة: مثل النانوتكنولوجي، التي ستجعل البشر يسيرون وهم يحملون - أو بالأحرى - يلبسون أجهزة كومبيوتر؛ فساعة اليد، أو الأسورة الذهبية، أو إطار النظارة، سيدمج فيها أجهزة دقيقة متعددة الأغراض، وقد يشمل ذلك نسيج الملابس ذاته، الذي سيُصنع من ألياف صناعية تؤدي وظائف أخرى إضافةً إلى تغطية الجسم. من هذه الوظائف تخزين المعلومات، وربما جمعها ومعالجتها؛ لتكون متاحةً ـ في كل الأوقات، وـ في أيّ موقع. كما ستمكّن هذه الأجهزة الإلكترونية الدقيقة الملبوسة من دخول الإنترنت وتحقيق الاتصال بالآخرين عبرها، وسيتمكن الأطباء من قراءة الجينوم البشري للمريض، ووصف دواء (مخصوص) لا يناسب غير هذا المريض نفسه. ومن التوقعات الطيبة أن المستهلك سيجد كل ما يحتاج إليه من سلع متوافراً ـ في الأسواق، وستكون أثمانها معقولة، وأن المعلومات ستكون أغلى سلعةً يمكن شراؤها، وسيكون ـ في ذلك دعم وتشجيع للإبداع الإنساني. أما الجانب السيئ ـ في ذلك، فيتمثّل ـ في احتمالات إساءة استخدام المعلومات بواسطة الحكومات أو الأفراد. وستعطي النانوتكنولوجي علماء الفضاء أدوات استكشاف فضائية بحجم كرة المضرب، تحتوي على أدوات تقوم بالعمل نفسه الذي تقوم به وسائل سبر الفضاء الحالية التي يتخطّى حجمها حجم حافلة كبيرة؛ مما يوفّر الطاقة الهائلة التي تستهلكها الصواريخ العملاقة ـ في رفع

المجلد السابع، العدد الثالث، شوال - ذو الحجة ١٤٣٠هـ/ أكتوبر - ديسمبر ٢٠٠٩م

هذه الوسائل ودفعها إلى الفضاء الخارجي ضد الجاذبية الأرضية، وسيتحقق ذلك قبل مجيء القرن الثاني والعشرين. وسيوفر المستقبل التكنولوجي لوامس يحملها الأفراد في ملابسهم، أو تُغرس في أنسجة بعينها من أجسامهم؛ لتسجيل خبراتهم الحياتية وتخزينها على مدى العمر، ويمكن مراجعتها والاستفادة منها عند اللزوم، بواسطة الأفراد أنفسهم أو مسؤولين من جهات الاختصاص المخوّلة فحص هذه التسجيلات. ومع أن مثل هذه اللوامس يمكن أن تقوِّم سلوكيات الناس؛ إذ هم يعلمون أن كل تصرفاتهم مسجلة، إلا أنها معيبة؛ لأنها تتدخل في خصوصية الفرد، وتنتهك حريته.

وأخيراً، إن أيّ محاولة للتنبؤ بما يحمله المستقبل لنا - نحن البشر - ستكون إما مفرطة في التفاؤل، وإما قاصرة عن تصوّر أحوال مجتمعات البشر في المستقبل المنظور أو البعيد، ولكي نكون بمأمن من الوقوع في أيّ من الوضعين علينا أن نكتفي بتأكيد أن التكنولوجيا والفيزياء سيجعلان العالم مختلفاً إلى حدّ كبير عما نعيش فيه الآن، وأن الإنسان لن يكُفّ عن السعي إلى مزيد من الاكتشافات التي سيجد الطرائق المناسبة لاستخدامها في تحسين بيئته وتطويرها.

النانو هو العصا السحرية التي يعوّل عليها في مجال المستقبليات



المراجع

1 - Clean water & Wetlands. http://www.sierraclub.org/wetlands/

2 - Climate Change - Health and Environmental Effects. http://www.epa.gov/climatechange/effects/water

3 - Sunlight to Fuel Hydrogen Future. http://www.wired.com/science/discoveries/news/2004/12/65936

4 - Vision of Future Homes Taking Shape. http://www.residentialarchitect.com/Industry-news.asp?sectionID=275&articleID=437081

5 - City floating on the sea could be just 3 years away. http://www.cnn.com/2009/TECH/03/09/floating.cities.seasteading/

6 - Vegetal and mineral memory: The future of books. http://weekly.ahram.org.eg/2003/665/bo3.htm

7 - Promise, perils of deep-sea mining debated. http://www.thestar.com/article/613268

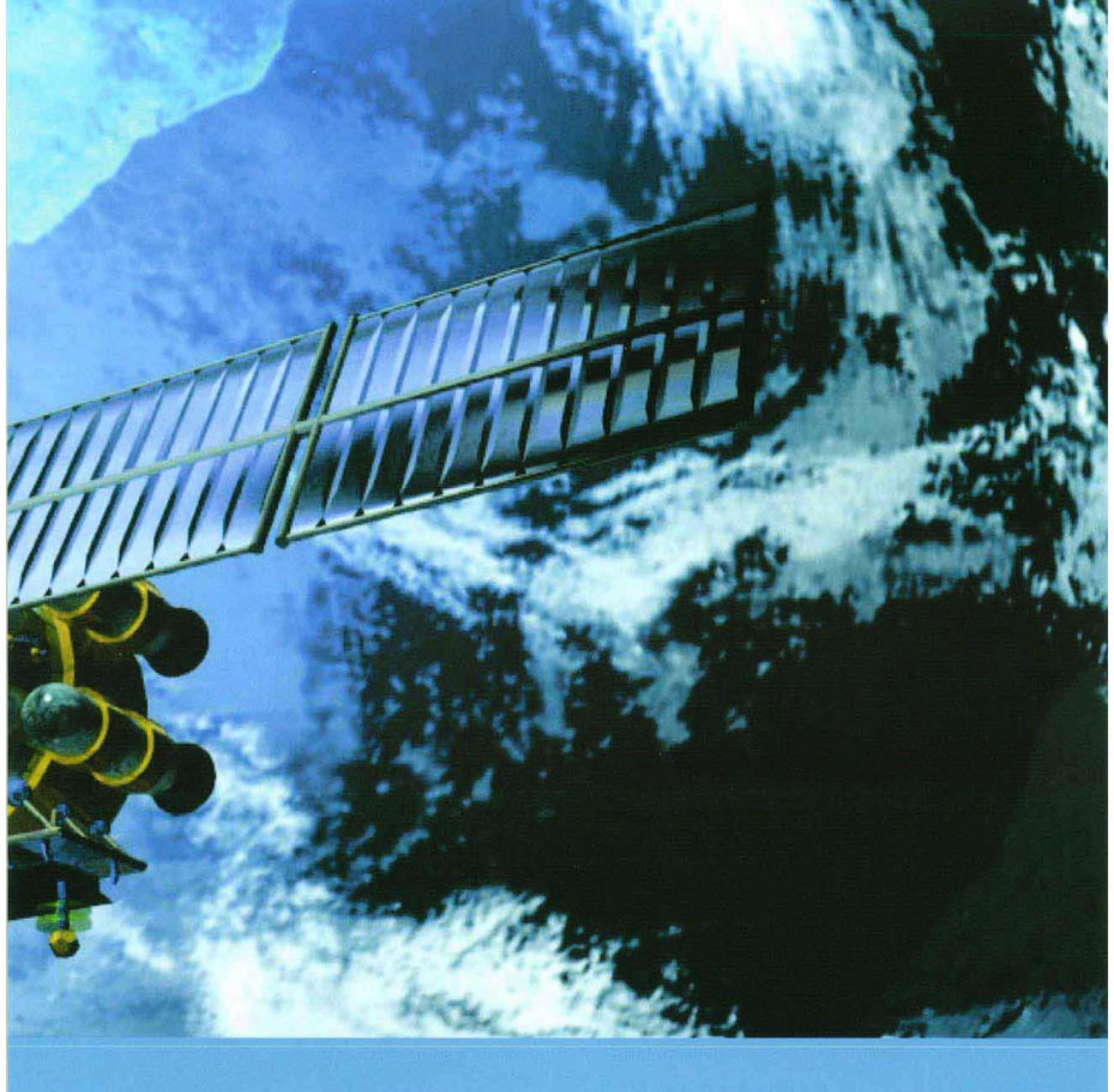
8 - Precious Metals from Deep-Sea Vents. http://www.whoi.edu/workshops/deepseamining/

9 - Technology opens up deep sea mining. http://www.unexplained-mysteries.com/viewnews.php?id=150852

10 - Outer space technology critical to all humanity, UN says. http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=27104&Cr=outer&Cr1=space

11 - Back to the future: the Outer Space Treat turns 40. http://www.encyclopedia.com/doc/1G1-170454230.html

12 - The Titanium Age Supply Constraints and New Markets. http://www.researchandmarkets.com/reports/339399



قمر صناعي جديد لقياس مجال الجاذبية الأرضية

سليمان القرطاس

مهندس في الهيئة الملكية للجبيل وينبع - الجبيل



تم في ١٧ مارس عام ٢٠٠٩م بنجاح إطلاق الصاروخ الروسي روكروت من مركز بلستيك الفضائي في شمال روسيا وهو يحمل قمراً صناعياً لحساب وكالة الفضاء الأوربية.

وروكروت هو صاروخ حربي روسي بالستي عابر للقارات من نوع SS-19 تم استبدال الكبسولة الحاملة للقمر الصناعي بالرأس الحربي فيه.

وبعد ٩٠ دقيقة، حقق القمر الصناعي المدار المطلوب على ارتفاع ٢٨٠ كيلومتراً حول الأرض، بمدار يميل ٩٦،٧ عن مستوى خط الاستواء. القمر الجديد أطلق عليه اسم GOCE، وهي مختصر للكلمات الآتية: (مكتشف مجال الجاذبية وتيارات المحيط الثابتة).

قياس الجاذبية

تُقاس الجاذبية بقياس التسارع الأرضي، وهو (٩,٨ أمتار/ ثانية[٢]) تقريباً، لكن مع تطوير أجهزة قياس دقيقة ومعقدة لقياس التسارع الأرضي اتّضح اختلاف هذا المقدار من مكان إلى آخر، وكان مقدار (٩,٨ أمتار/ ثانية[٢]) مقداراً تقريبياً صحيحاً، لكن في الحقيقة التسارع الأرضي يراوح بين (٩,٧٨ أمتار/ ثانية[٢]) في حدّها الأدنى عند خط الاستواء و(٩,٨٣ أمتار/ ثانية[٢]) عند قطبي الأرض.

فالعامل الأول في الاختلاف هو أن الأرض غير كروية تماماً، والحقيقة أن الأرض مضغوطة قليلاً من القطبين؛ فقطر الأرض في خط الاستواء يزيد (٢١) كيلومتراً على قطرها بين القطبين، وهو ما يجعل الجاذبية على خط الاستواء أقلّ من قوة الجاذبية على القطبين.

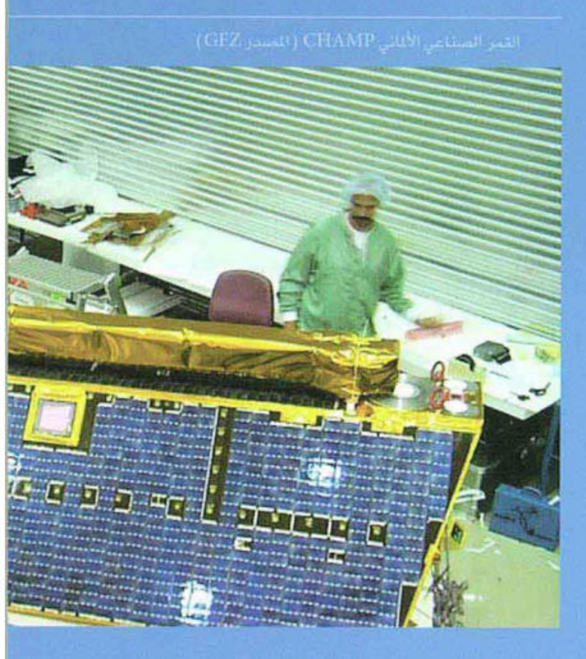
أما العامل الثاني، فهو تفاوت التضاريس الأرضية بين الجبال الشاهقة والأعماق السحيقة للمحيطات؛ فهناك تفاوت يصل إلى ٢٠ كيلومتراً بين أعلى قمة جبلية وأعمق نقطة في المحيط.

أما العامل الثالث في تفاوت مقدار التسارع الأرضي، فهو عدم التوزيع المنتظم للمواد في القشرة الأرضية؛ فالقشرة الأرضية تحت المحيطات هي أقل سمكاً وأكثر كثافةً من القشرة الأرضية للقارات، كما تؤثر الرواسب المعدنية، والبترول، ومكامن المياه الجوفية، والسدود وما تحتجزه من كميات هائلة من المياه، والمباني الشاهقة الضخمة في تفاوت التسارع الأرضي.

ويعدّ كثيرون الجاذبية أمراً مفروغاً منه؛ فعلى الرغم من كونها غير مرئية فهي توفر إحساسنا بالشيء الأفقي والعمودي. لكن بعد الدراسات المفصّلة للجاذبية شعر الباحثون بأهمية دراسة هذه القوة التي أوجدها الله - عز وجل - بهذه الدرجة من التعقيد في الأرض وما يحيط بها من أجرام في السماء جعلت علوم الإنسان تعجز حتى الآن عن الإلمام بجزء بسيط منها.

وعلى الرغم من إطلاق الأقمار الصناعية منذ عام ١٩٥٧م إلا أنه لم يتم استخدامها في دراسة مجال الجاذبية حتى عام ٢٠٠٠م. بعد أن أجرت المركبة الأمريكية ماجلان مسحاً لمجال الجاذبية لكوكب الزهرة عام ١٩٩٣م، ولوحظ أن الإشارات المتسلّمة من المركبة تتعرض بطريقة مختلفة لتأثير دوبلر، وعند تسلّم الإشارة تمكّن من خلالها الباحثون من استنتاج أن الاختلاف في

القمر الصناعي الألماني CHAMP (المصدر GFZ)



المجلد السابع، العدد الثالث، شوال - ذوالحجة ١٤٣٠هـ/ أكتوبر - ديسمبر ٢٠٠٩م

تأثير دوبلر للإشارة الواردة من المركبة ناشئ عن تغيّر مجال الجاذبية لكوكب الزهرة.

وبعد هذه القياسات أشار عدد من الباحثين إلى أن ما نعلمه عن مجال الجاذبية لكوكب الزهرة يفوق ما نعلمه عن كوكب الأرض.

الأقمار الصناعية لدراسة الجاذبية

أول الأقمار الصناعية التي يتم إطلاقها لدراسة الجاذبية هو القمر الصناعي الألماني CHAMP، الذي أطلق عام ٢٠٠٠م، وكان يستخدم تقنية متابعة الأقمار الصناعية بين قمر صناعي يدور في مدار منخفض على ارتفاع نحو ٤٠٠ كيلومتر وأقمار GPS على ارتفاع ٢٠٢٠٠ كيلومتر. وقدّم خدمات مهمة في تحسين نموذج الجاذبية الأرضية بتمييز بضعة آلاف الكيلومترات في مناطق لم تشهد رصداً أرضياً لمجال الجاذبية؛ مثل المناطق القطبية.

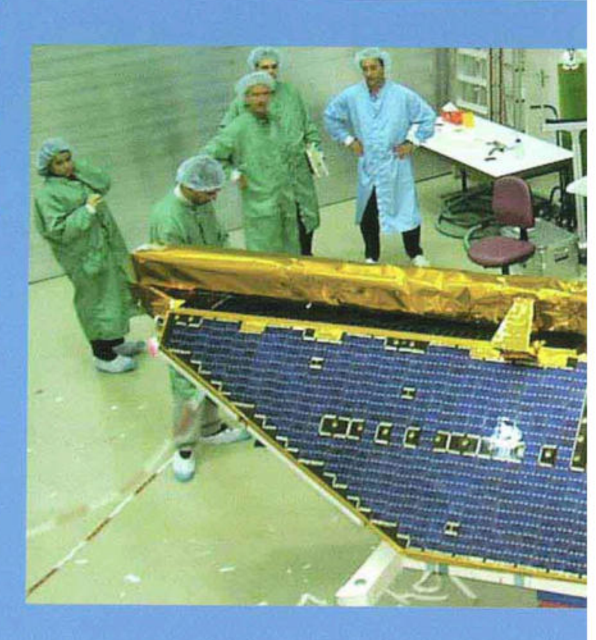
أما المهمة GRACE الألمانية الأمريكية المشتركة، التي أطلقت عام ٢٠٠٢م، وتتكون من قمرين صناعيين في مدار منخفض بارتفاع ٤٠٠ كيلومتر، ويبعد أحدهما عن الآخر ٢٠٠ كيلومتر، فكلا القمرين يتابعان الإشارات المرسلة من أقمار GPS. وكانت مهمة Grace إرسال بيانات لرسم خرائط للتغيرات الشهرية في مجال الجاذبية الأرضية بتمييز يصل إلى ٦٠٠ كيلومتر.

مهمة GOCE

القمر الصناعي الجديد GOCE هو مهمة لوكالة الفضاء الأوربية لقياس مجال الجاذبية الأرضية، وإعداد نموذج Geoid بدقة وتمييز عاليين.

ويمكن تعريف Geoid في مجال الجاذبية الأرضية بأنه سطح متساوي الجاذبية، وهو يتبع المستوى الافتراضي لسطح البحر بغياب التيارات وعوامل المد والجزر.

وبسبب كون مجال الجاذبية أقوى كلما اقتربنا من الأرض؛ فإن القمر الصناعي جوسي قد أعدّ ليتم إطلاقه إلى مدار منخفض جداً بمعايير مدارات الأقمار الصناعية. ويؤدي إطلاق الأقمار إلى مدارات منخفضة إلى متطلبات خاصة في أنظمة الدفع وأنظمة الطاقة الكهربائية، ويجعل العمر الافتراضي للقمر الصناعي أقلّ من الأقمار الصناعية؛ فهو يعمّر أقل من عامين فقط، وهي مدة



كافية للحصول على معلومات مهمة عن مجال الجاذبية الأرضية.

جريان المحيطات

يؤدي جريان المحيطات دوراً حاسماً في تنظيم المناخ بنقل الحرارة من المناطق الدافئة إلى المناطق الباردة القريبة من القطب في المياه السطحية للمحيطات، وعندما تبرد المياه القريبة من القطب فإنها تغطس إلى الأعماق باتجاه خط الاستواء.

وأحد هذه التيارات التي تم دراستها هو تيار الخليج الدافئ، الذي يحمل المياه السطحية الدافئة باتجاه الشمال من خليج المكسيك باتجاه شواطئ أوربا إلى المنطقة القطبية. وبسبب هذا التيار فإن مياه شواطئ أوربا على المحيط الأطلسي أدفأ من مياه شواطئ أمريكا الشمالية على المحيط الأطلسي المماثلة لها في خط العرض بنحو ٤ درجات مئوية.

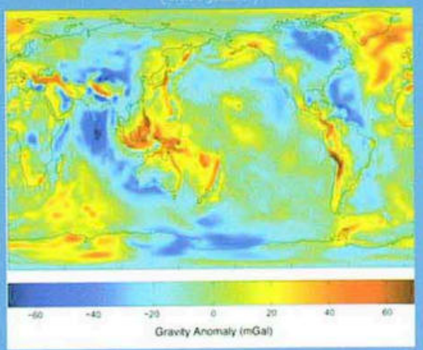
وعند الإشارة إلى دور المحيطات في المناخ العالمي غالباً ما يتم الإشارة إلى تيار الخليج الدافئ؛ لأن الدراسات الحالية عن تيارات المحيطات غير كافية لتعرُّف التيارات الأخرى، أو إجراء توقعات دقيقة للتغيرات المناخية.

فبعد نحو ١٨ عاماً من أرصاد الأقمار الصناعية توبكس بوسيدون، وجاسون ١، وجاسون ٢، لقياس ارتفاع البحار والمحيطات؛ لم يتمكن الباحثون من إجراء دراسات دقيقة للتيارات السطحية البحرية؛ بسبب عدم توافر خريطة دقيقة للمستوى الافتراضي لسطح البحر المعتمدة على مجال الجاذبية؛ ليتم من خلالها تعرُّف أيّ تغيّر مستمر في الارتفاع عن هذا المستوى للاستدلال على التيارات البحرية الدائمة.

ويأمل الباحثون أن يوفّر القمر الصناعي GOCE أرصاداً يمكن من خلالها رسم خريطة المستوى الافتراضي لسطح البحر تعدّ مرجعاً لدراسة جريان المحيطات، ليس فقط للتيارات السطحية، بل تتعداها إلى تيارات الأعماق.

ويوفّر رادار الارتفاع في الأقمار الصناعية

خريطة لتغيّر الجاذبية اعتماداً على قياسات مهمة GRACE (المصدر ESA)



مخطط يوضح تغيّر المستوى الافتراضي للمحيط بسبب توزيع الكتلة في باطن الأرض (المصدر ESA)



الأخرى؛ مثل: جاسون٢، أو القمر الأوربي Cryosat-2 المؤمّل إطلاقه لاحقاً عام ٢٠٠٩م، الشكل الحقيقي لسطح المحيطات. ومن خلال طرح شكل المستوى الافتراضي من الشكل الحقيقي يمكن الحصول على جريان المحيطات السطحية من تلك المياه الأعلى بـ١-٢ متر عما يحيط بها.

الأرض الصلبة

تقدّم الخرائط التفصيلية لمجال الجاذبية معلومات عن تغيّر الكثافة في اليابسة والطبقة العليا للطبقة المنصهرة حتى عمق ٢٠٠ كيلومتر؛ مما يقدم معلومات مهمة عن المعادن ومكامن البترول والغاز وحركة ألواح القشرة الأرضية وما يتعلق بها من هزات أرضية وبراكين.

كما يأمل الباحثون الاستفادة من معلومات جوسي لمزيد من الفهم لارتفاع القشرة الأرضية الناشئة بعد مدة الانحسار الجليدي، وهي عملية توضّح كيفية ارتفاع قشرة الأرض في مواقع تحرّرت من الوزن الناشئ عن طبقة سميكة من الجليد منذ نهاية آخر عصر جليدي.

وحالياً تعدّ شبه جزيرة إسكندنافيا من المناطق التي ترتفع؛ فهي ترتفع بمعدل ١ سنتيمتر سنوياً، بينما ترتفع كندا بنحو ٢ سنتيمتر سنوياً.

علم التضاريس

يتناول هذا العلم رسم خرائط لشكل الأرض لخدمة جميع فروع علوم الأرض، إضافةً إلى الحصول على استخدامات علمية كثيرة.

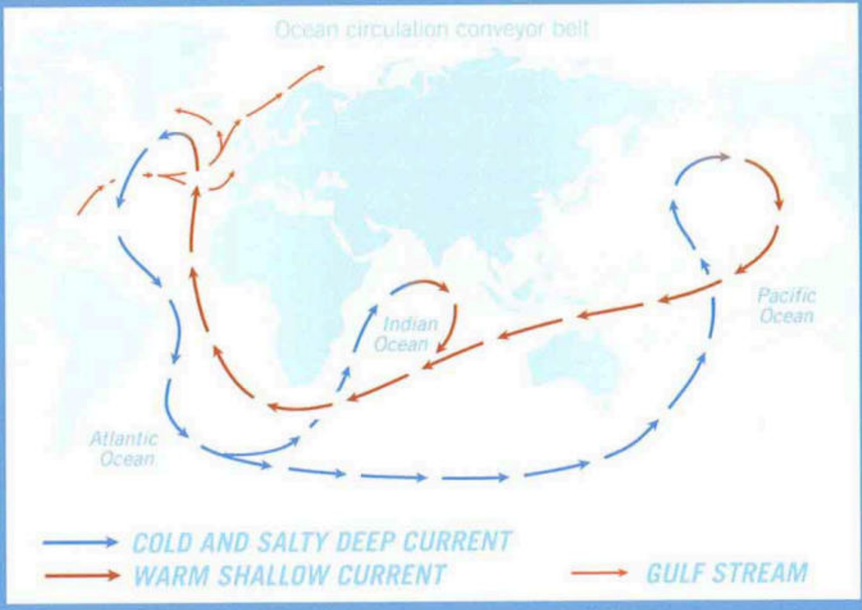
على سبيل المثال: فإن تقدّم هذا النوع من العلوم سيؤدي إلى استخدامه في علم المساحة والأعمال الإنشائية: كتصريف مياه الأمطار والصرف الصحي، ويمكن أن يستبدل أعمالاً تستغرق وقتاً طويلاً وتكلفة عالية يتم إجراؤها حالياً. كما سيتم استخدامه في قياس ارتفاع التضاريس الأرضية بدقة عالية، وقياس موجات المد البحري على مستوى عالمي.

ويمكن أن يقدم القمر جوسي معلومات مهمة لتحقيق ذلك من خلال معلوماته عن المستوى الافتراضي للبحار بالاستعانة بصور أقمار الاستشعار عن بُعد الأخرى.

القمر الصناعي

خلافاً للمهمات الفضائية الأخرى التي يتم فيها تركيب أجهزة علمية مستقلة يحملها القمر الصناعي؛ فإن القمر الصناعي جوسي يتفرّد بكون الجهاز العلمي الذي يحمله يشكّل جزءاً من هيكل القمر الصناعي. ولا يحتوي القمر الصناعي على أجزاء متحركة ميكانيكياً؛ لأن القمر الصناعي يجب أن يكون ذا استقرار عالٍ وشديد التحمل؛ لضمان حصوله على قياسات دقيقة وصحيحة للجاذبية، وصُمّم ليطلق إلى مدار بارتفاع ٢٦٠ كيلومتراً فقط فوق سطح الأرض. كما صمّم القمر الصناعي ليكون بشكل انسيابي لتقليل تأثير احتكاكه بجزيئات الهواء على هذا الارتفاع، وكان نتيجة ذلك تصميم رشيق ثمانيّ الأضلاع كتلته ١١٠٠ كيلوغرام بطول ٥ أمتار، وبمساحة مقطع متر مربع، والسطح المواجه للشمس مكسو بالخلايا الشمسية. أما الجهاز العلمي الرئيس الذي يحمله، فهو مركّب قريباً من مركز كتلة القمر الصناعي.





مخطط يوضح التيارات السطحية البحرية الكبيرة (المصدر ESA)

متطلبات القمر الصناعي جوسي

إن تصميم القمر جوسي تصميم فريد في الإيفاء بأربعة متطلبات رئيسة في مجال التمييز العالي والدقة الكبيرة في قياس مجال الجاذبية، هي:

- المتابعة غير المنقطعة بثلاث إحداثيات.
- التعويض المستمر لتأثير القوى غير الجاذبية؛ مثل: احتكاك الهواء، وضغط الإشعاع.
- اختيار مدار بارتفاع منخفض لقياس إشارة جاذبية قوية.
- معادلة ضعف مجال الجاذبية على الارتفاع الشاهق باستخدام جهاز قياس تغيّر الجاذبية Gradiometer.

الأنظمة المساندة في القمر الصناعي

نظام التحكم الحراري

نتيجة لمدار القمر فإنه يكون محجوباً عن أشعة الشمس ١٠ دقائق كل دورة حول الأرض، ويتم المحافظة على درجة حرارة الأجهزة العلمية من خلال نظام للعزل الحراري، كما يتم استخدام وحدات تسخين إذا لزم الأمر، وهناك عازل بعدة طبقات يفصل بين الخلايا الشمسية والأجهزة العلمية؛ لمنع انتقال الحرارة العالية إليها، ويتم استخدام السطح البعيد من الشمس بإشعاع الحرارة إلى الفضاء، كما تمّ طلاء الأجزاء الخارجية للقمر الصناعي، خصوصاً الجزء المدبّب، بمواد لحمايتها من الأكسجين الذرّي الذي يُوجد على هذه الارتفاعات.

نظام الطاقة الكهربائية

استخدمت في هذا القمر الصناعي خلايا شمسية مصنوعة من سبيكة الغاليوم الزرنيخ، تزوّد القمر الصناعي باحتياجاته من الطاقة الكهربائية، إضافةً إلى شحن بطاريات مصنوعة من الليثيوم المتأين التي تمدّ القمر الصناعي بالطاقة في أثناء وقوعه في ظلّ الأرض.

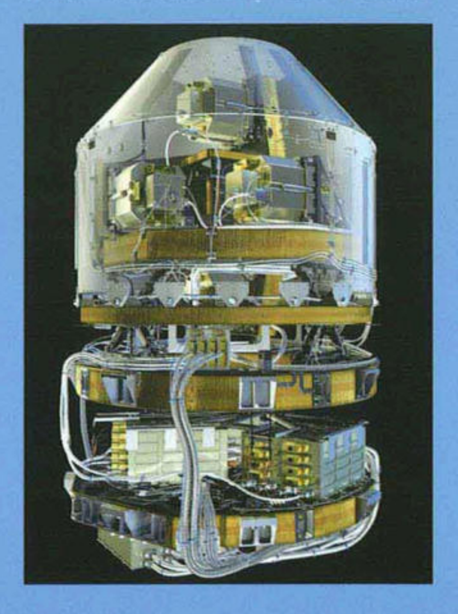
وتواجه الخلايا الشمسية ظروفاً قاسية تتغيّر من ١٦٠ درجة مئوية عند سطوع أشعة الشمس، و-١٧٠ عند وقوع القمر الصناعي في ظل الأرض، وهذا الأمر تطلّب تصنيع الخلايا لتفي بهذه المتطلبات.

نظام التحكم في الارتفاع

نظام معادلة الاحتكاك بالهواء والتحكم في المدار هو عنصر أساسي مطلوب للحفاظ على جهاز الاستشعار قريباً من حركة السقوط الحر، والمحافظة على مدار بمعدل ٢٦٠ كيلومتراً، ويعتمد النظام نظام دفع أيوني.

ويحمل جوسي محرّكي دفع بالزينون المتأين: أحدهما أساسي، والآخر احتياطي يمكنه توليد ما يراوح بين ١ و٢٠ ملي نيوتن (وهي قوة دفع قليلة تعادل ما يدفعه الإنسان في عملية الزفير، لكنها كافية)، وتستخدم هذه الدافعات لمعادلة آنية لتأثير الاحتكاك.


جهاز قياس تغيّر الجاذبية الذي يحمله القمر GOCE (المصدر ESA)



الأجهزة العلمية للقمر جوسي

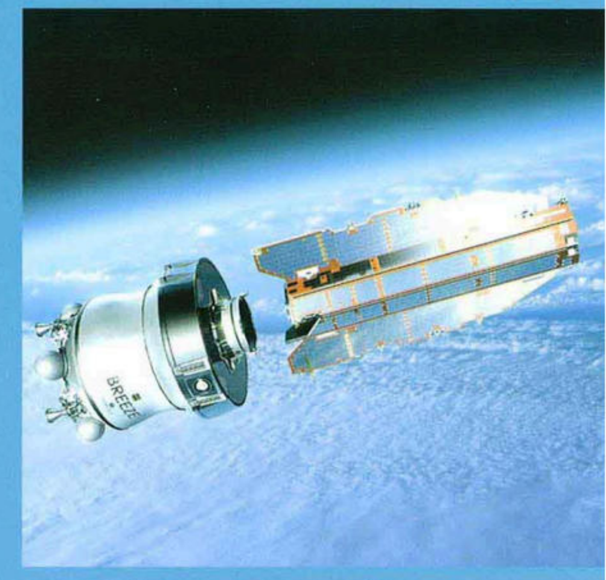
• جهاز متابعة القمر الصناعي لقمر صناعي SSTI:

يتألف هذا الجهاز من جهاز استقبال ثنائي التردد بـ١٢ قناة لإشارات GPS، وهوائي لاستقبال هذه الإشارات بمدى L الترددي. ويمكن لهذا الجهاز استقبال إشارات ما يصل إلى ١٢ من أقمار GPS، ويمكن من خلال هذا الجهاز تحديد مدار القمر الصناعي بدقة، إضافةً إلى سرعته الاتجاهية.

• جهاز قياس تغيّر الجاذبية بأساس الكهربائية المستقرة:

يعتمد أساس عمل جهاز قياس تغيّر الجاذبية على قياس القوى التي تحقق (اختبار الكتلة) في مركز قفص تمّ تصميمه بطريقة هندسية خاصة.

وهناك ثلاثة أزواج من أجهزة قياس التسارع المتماثلة تشكّل ثلاث أذرع تمثّل القلب لجهاز قياس تغيّر الجاذبية مركّبة على الهيكل المستقر، ويفصل بين هذه الأزواج ٥٠ سنتيمتراً.



رسم تخيّلي للقمر جوسي وهو ينفصل عن قمة الصاروخ روكروت (المصدر ESA)

المثال، تسبّب الجبال تغيّراً محلياً في الجاذبية يراوح بين بضع عشرات من ملي غال ومئة ملي غال). ومن المؤمّل أن يخفض جوسي التمييز الفضائي إلى ١٠٠ كيلومتر من عدة مئات أو آلاف الكيلومترات في مهمات قياس مجال الجاذبية السابقة.

قياس الجاذبية في البحث عن مكامن البترول

في سبيل الإعداد لمشروع GOCE موّلت وكالة الفضاء الأوربية مشروعين لتطوير أجهزة علمية لقياس تغيّر الجاذبية Gravity Gradiometer: الأول يعمل على أساس الكهربائية المستقرة Static Electricity،

رسم تخيّلي للقمر جوسي في الفضاء (المصدر ESA)



وباختلاف سحب الجاذبية التي يتمّ قياسها بين نهايتي الذراع يقيس كل مقياس تسارع الجهد الكهربائي المطلوب لإبقاء حفظ الكتلة بين القطبين الكهربائيين، ويتحكم فيها من خلال مراقبة الشحنة الكهربائية بين الكتلة والقفص.

ويمتاز مقياس التسارع بأنه أكثر دقة ١٠٠ مرة من أفضل أجهزة قياس التسارع فيما سبقه من الأقمار الصناعية. ويمتاز هذا القمر الصناعي بدرجة عالية من التحمل، كما لا يحتوي على أيّ أجزاء متحركة قد تؤدي إلى اختلال يسبّب قراءات جاذبية خاطئة.

أما أرصاد هذا الجهاز، فمن المؤمّل أن تحقق دقة تراوح بين ١ و٢ سنتيمتر للمستوى الافتراضي للبحر وأيّ اختلاف بمقدار ١ ملي غال (على سبيل



طائرة تحمل جهاز قياس تغيّر الجاذبية لاستخدامه في البحث عن البترول والغاز (المصدر ESA)

والنوع الآخر يقيس تغيّر الجاذبية معتمداً على الموصلية الفائقة Superconductivity.

وبعد إجراء المفاضلة بين هذين النوعين من الأجهزة تمّ اختيار الجهاز الذي يعمل بأساس الكهربائية المستقرة؛ بسبب كون تقنية الموصلية الفائقة تقنية حديثة لم تكن جاهزة للاستخدام في الأقمار الصناعية التي تتطلب درجة عالية من الكفاءة التشغيلية Reliability.

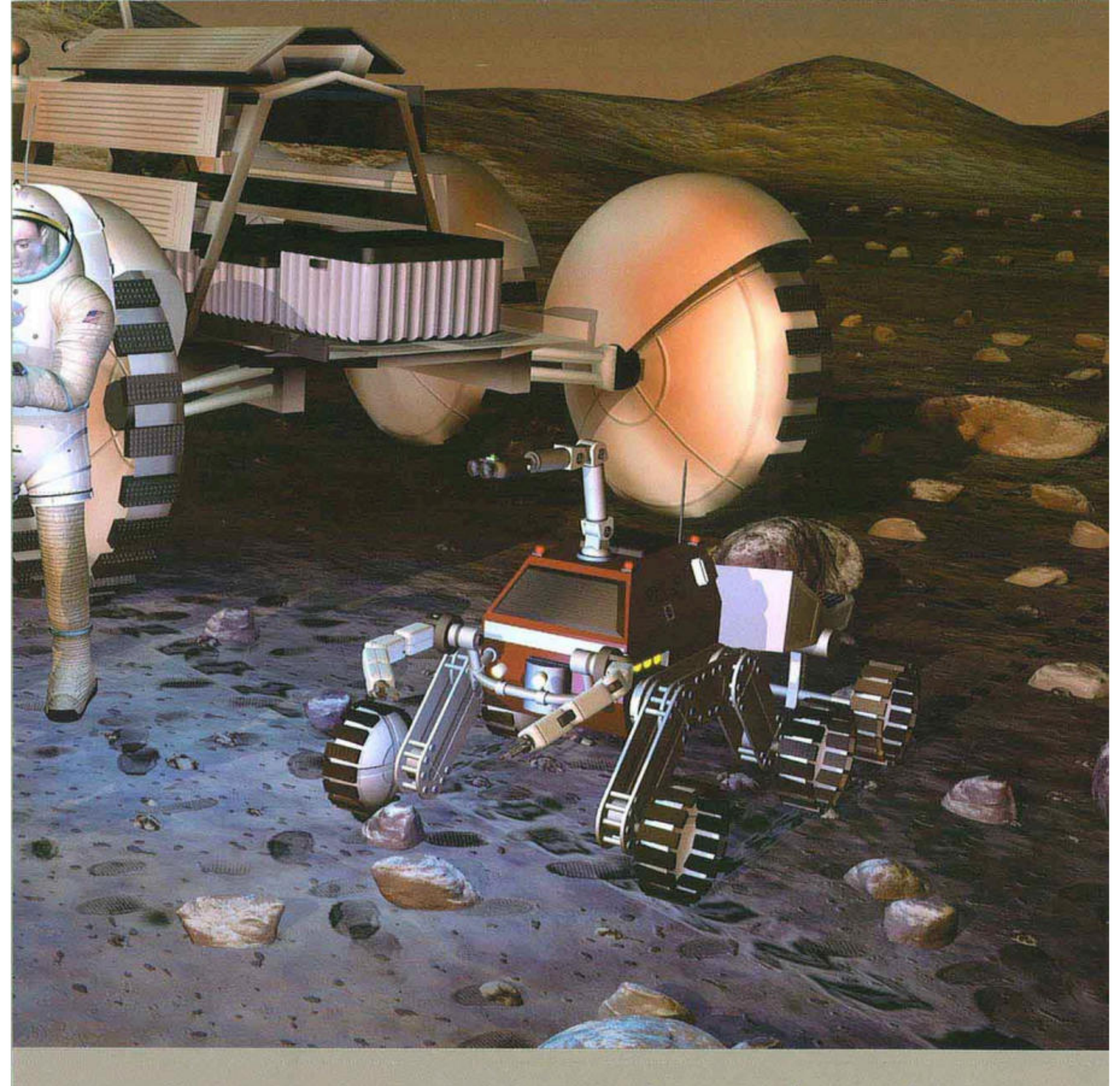
إلا أن عدم استخدام هذه التقنية في القمر الصناعي جوسي لا يعني عدم استخدامها لأهداف أخرى؛ فهي تستخدم في أنظمة قياس تغيّر الجاذبية التي تحملها الطائرات، وتشهد حالياً استخدامات جديدة؛ فقد تولّت الشركة الصانعة تطوير هذا الجهاز ليتم استخدامه من شركات التنقيب عن البترول والغاز، وتمت موافقة وكالة الفضاء الأوربية على تطوير أجهزة صمّمت أساساً لأبحاثها ليتم استخدامها في أهداف تجارية أخرى.

الجهاز الجديد أطلق عليه اسم ARKeX، وهو يوفّر مزايا لصناعة التنقيب عن البترول والغاز؛ فالوسيلة الغالبة المستخدمة حالياً للبحث عن المكامن الجديدة للبترول والغاز كثيراً ما تستخدم الديناميت في توليد الموجات الصوتية.

وعلى خلاف ذلك، فإن مقياس تغيّر الجاذبية هي تقنية غير مزعجة، ويمكن استخدامها بلا تأثيرات مزعجة. وتم تركيب هذا الجهاز على طائرة خفيفة، وتم من خلالها إجراء مسح وتسجيل قياسات مختلفة لما تحت الأرض، ويمكن إجراء قياسات لمساحات واسعة بتكلفة أقل من القياسات الزلزالية التقليدية، أو أن تستخدم القياسات الزلزالية بعد إجراء المسح للجاذبية، وبعد توافر أدلة تكون هناك حاجة إلى تأكيدها بواسطة المسح الزلزالي.

المراجع

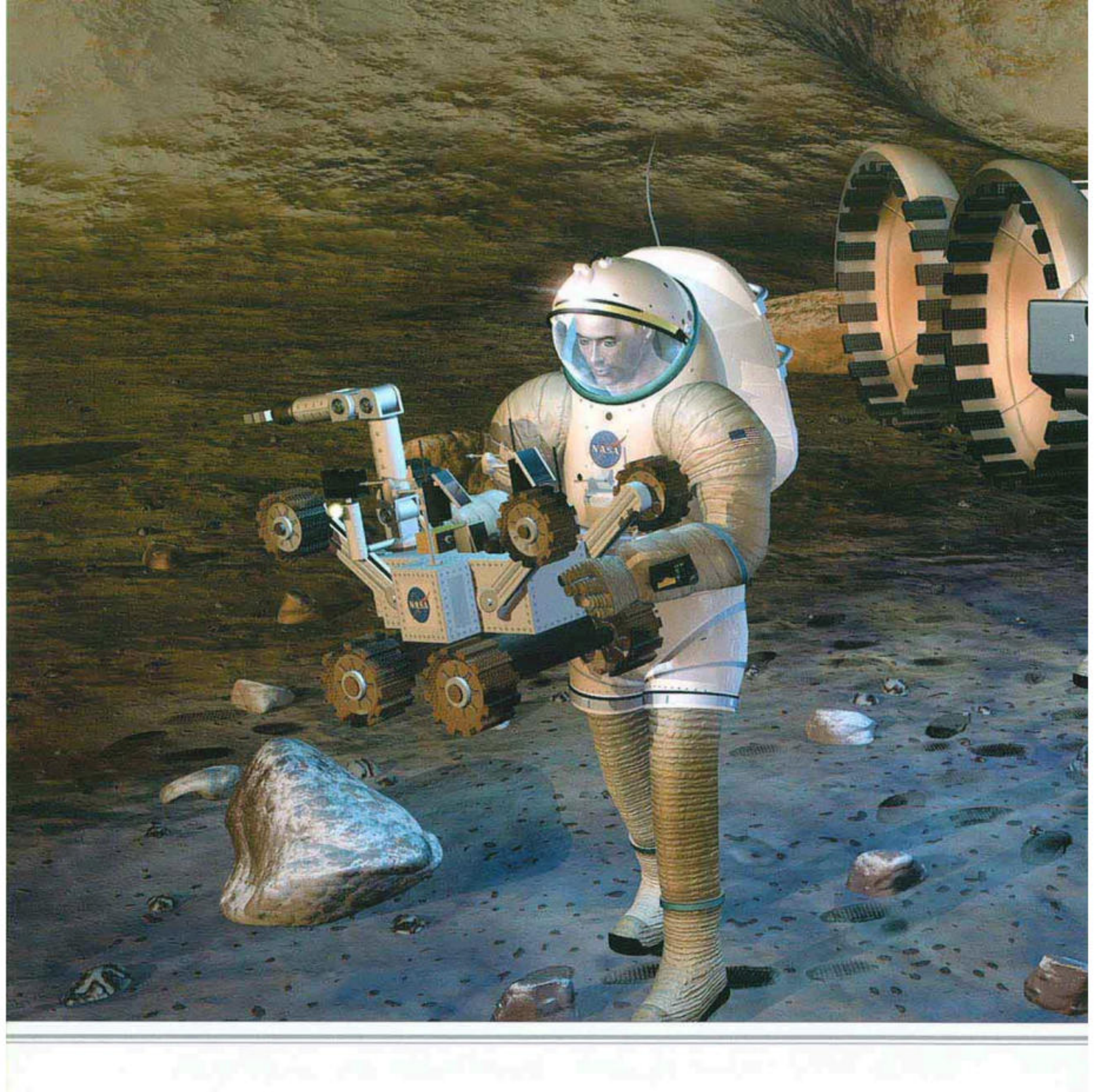
نشرات صادرة عن وكالة الفضاء الأوربية ESA بتواريخ مختلفة.



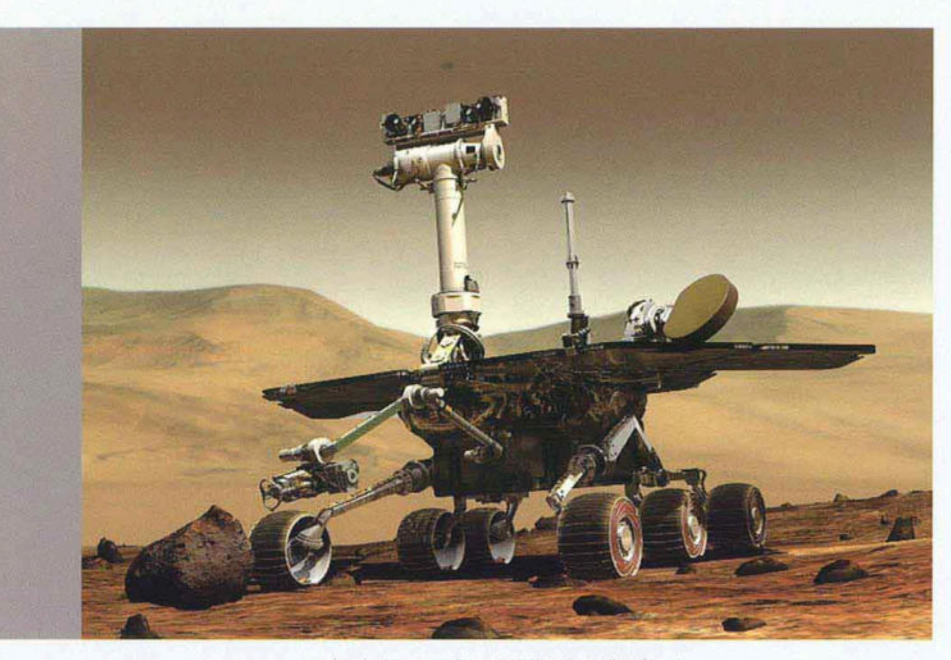
الحياة على المريخ بين الحقيقة والخيال

علي عبد الله بركات

أستاذ جامعي وجيولوجي في الهيئة المصرية العامة للثروات المعدنية



يعلّل البروفيسور ف. د. دريك (F. D. Drake) – أستاذ الفلك، وأحد روّاد موضوع الحياة خارج الأرض – سرّ الاهتمام بموضوع وجود حياة خارج الأرض بأن «التفكير في حضارة أخرى يعكس في بعض الأحيان الرغبة في الهروب إلى (يوتوبيا)، إلى (حياة فاضلة) يفترض كثير من الناس – ربما بسذاجة – أن أناساً آخرين قد حققوها. بيد أن الدافع الجادّ والشرعي وراء اهتمامنا ينبع من اليقين بأن الاتصال بحضارة أخرى سوف يحقق أكبر ثروة من الحقائق العلمية والتاريخية عرفتها العصور. ولعل أهم من هذا، أن مثل هذا الاتصال يمكن أن يفضي إلى الإجابة عن تلك الأسئلة الشخصية جداً التي نطرحها جميعاً على أنفسنا من وقت إلى آخر: ما كنه الحياة في هذا



استطاعت السفن الفضائية جلب عينات صخرية لدراستها

الكون؟ وما معنى أن تكون إنساناً؟ وما أهميتي ضمن مخطط الأشياء؟».

وينال كوكب المريخ اهتمام الباحثين في مجال احتمال وجود حياة على الكواكب الأخرى؛ فالمريخ كوكب من كواكب المجموعة الشمسية، التي يُطلق عليها الكواكب الأرضية أو الداخلية، وهي الكواكب التي تشبه كوكب الأرض من حيث كونها ذات قشرة صخرية صلبة، وليست غازية، كما هو الحال في بعض كواكب المجموعة الشمسية الأخرى، التي يُطلق عليها الكواكب الغازية أو غير الأرضية. ويُعدّ كوكب المريخ مع كوكب الزهرة من أقرب الكواكب الأرضية شبهاً بالأرض، وهو الكوكب الرابع من حيث البعد عن الشمس (عطارد، والزهرة، والأرض، والمريخ)؛ إذ يبعد عن الشمس بنحو ١,٥٢ وحدة فلكية (٢٢٧,٩٤٠,٠٠٠كم)، ويبلغ متوسط قطره نحو ٦٧٩٤كم. ويدور الكوكب حول الشمس في مدار إهليجي يؤثر في مناخه، ويتم الكوكب دورة كاملة حول نفسه في يوم مريخي يعادل يوماً أرضياً تقريباً. وتتفاوت درجات الحرارة على سطح الكوكب من ١٣٣ درجة مئوية تحت الصفر في الشتاء إلى ٢٧ درجة مئوية في أيام الصيف. ويدور حول الكوكب قمران صغيران، هما: فيبوس (قطره ٢٢,٢كم، ويدور على مسافة ٩٣٧٨كم من مركز المريخ)، وديموس (قطره ١٢،٦كم، ويدور على مسافة تبعد ٢٣٤٥٩كم من المريخ). وللكوكب

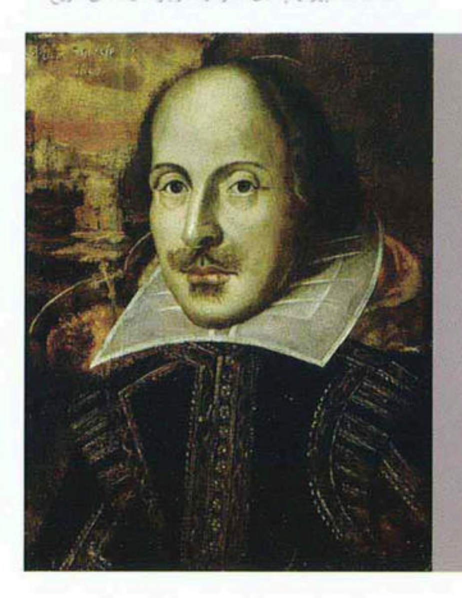
بدأ الاهتمام العلمي باحتمال وجود حياة على المريخ بخدعة صحفية ظهرت على هيئة مقالات خيالية في صحيفة (نيويورك صن)؛ لإثارة خيال القراء، وزيادة توزيع الصحيفة

غلاف غازي رقيق، يتألف من غاز ثاني أكسيد الكربون بنسبة تقدر بنحو ٣،٩٥٪، والنيتروجين ٧،٢٪، والأرجون ١،٦٪، إضافةً إلى آثار من الأكسجين ١٥٪، وبخار الماء ٣٪. ويبدو أن الماء موجود في حالة متجمدة في المناطق القطبية من الكوكب مختلطاً مع ثاني أكسيد الكربون.

ويمتاز كوكب المريخ من بين الكواكب الأخرى - باستثناء الأرض - بتنوّع ظواهره السطحية واختلافها، من وجود مناطق شاهقة الارتفاع كالجبال، ومناطق منخفضة تشبه الأودية الضيقة الأرضية، ومناطق سهلية منبسطة كبيرة الاتساع. ومن أهم المعالم السطحية للمريخ: جبل (أوليمبوس مونز)، الذي يعدّ أعلى جبل معروف في كواكب المجموعة الشمسية جميعها؛ إذ يبلغ ارتفاع قمته عن مستوى سطح المريخ نحو ٢٤كم، ويبلغ متوسط اتساع قاعدته نحو ٥٠٠كم مربع. وعلى سطح المريخ منطقة (فاليس مارينيرز)، وفيها نظام معقد من التراكيب العميقة الضيقة، يطلق عليها تسهيلاً خوانق؛ إذ تشبه المجاري المائية الجافة القصيرة والضيقة والعميقة، وتشغل مساحة تقدر بنحو ٤٠٠كم مربع، وتشبه خوانق (كولورادو)، وخوانق هضبة الخلف الكبير الجافة في جنوب غرب مصر. ويوجد على سطحه فجوة كبيرة تسمى (هيلس بلانيتيا)، يبلغ متوسط قطرها نحو ٢٠٠٠كم، وعمقها نحو ٦كم.

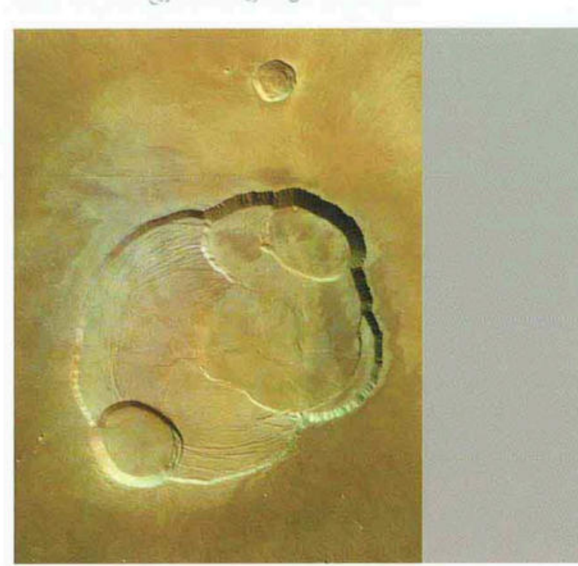
وبصفة عامة، فإن الجزء الجنوبي من سطح المريخ يمتاز بطبيعة مورفولوجية (ظواهر سطحية) معقدة نسبياً، وعمر زمني كبير. ويتشابه هذا الجانب من جوانب المريخ - إلى حد بعيد - مع طبيعة سطح القمر المورفولوجية. في حين أن أغلبية مساحة الجزء الشمالي من سطح الكوكب تمثّلها منطقة سهلية منبسطة نسبياً، بسيطة الظواهر المورفولوجبة، حديثة العمر. ومن هذه الوجهة تحديداً، تتشابه الظواهر المورفولوجية لسطح المريخ كثيراً مع سطح الأرض؛ فسطح الأرض - كما هو معروف - يمتاز بظهور مكاشف الصخور النارية بطبيعتها المعقدة في بعض المناطق، وكذا انتشار الصخور الرسوبية

اعتقد شكسبير في إحدى مسرحياته وجود حياة على المريخ



بطبيعتها البسيطة المميزة على مناطق أخرى. ومن الظواهر المثيرة للانتباه، والجديرة بالتأمل على سطح المريخ، ما أظهرته بعض الصور الفضائية من أشكال وظواهر يمكن عدّها مؤشراً على وجود عمليات التحاتّ (نحر الصخور بالعوامل الطبيعية) في الصخور التي تغطي جزءاً كبيراً من سطح الكوكب. وهذه الظواهر أقرب ما تكون إلى مثيلاتها على سطح الأرض، التي تنشأ بفعل الرياح والمياه الجارية (الأودية الجافة). وجعلت هذه الصور بعض الباحثين يعتقدون أن الكوكب شهد تدفقات مائية على سطحه في حقبة من الزمن. ولكن يرى فريق آخر من الباحثين أن هذه الظواهر تمثّل ثنيات وتشققات في سطح الكوكب نتيجة عمليات ناشئة من باطنه.

من الصور الملتقطة للمريخ



الآثار المكتشفة للحياة في إحدى صخور المريخ تعود إلى قرابة ٤,٥ بلايين سنة، وهي بذلك تمثّل أقدم آثار حياة عُرفت حتى الآن في المجموعة الشمسية

الحياة في المريخ بين العلم والخيال

من الإشارات الدالة على اعتقاد الناس وجود حياة على المريخ إشارة جون أوف جونت - عم الملك ريتشارد الثاني - في مسرحية وليم شكسبير (١٥٦٤-١٦١٦م) (الملك ريتشارد الثاني) إلى إنجلترا بأنها (حاضرة المريخ)؛ جنة عدن الأخرى، نصف الجنة. وقد تختلف الآراء حول بداية الاهتمام العلمي باحتمال وجود حياة على المريخ من مؤرخ إلى آخر، لكن يعود ذلك على أرجح الآراء إلى القرن التاسع عشر. ومن الطريف أن يبدأ الاهتمام العلمي باحتمال وجود حياة على سطح المريخ بخدعة صحفية ظهرت على هيئة مقالات خيالية في صحيفة (نيويورك صن)؛ بغية إثارة خيال القراء، وزيادة توزيع الصحيفة. واستغلت الصحيفة حقيقة أن سير جون هيرشل - ابن سير وليام هيرشل؛ مكتشف الكوكب (أورانوس) - يقوم بمراقبة السماء بمنظار كبير ضخم من مدينة (الكاب) في جنوب إفريقية، وادّعت أنه تمكن من رؤية مبانٍ وحيوانات على سطح القمر. وكُشفت الخدعة في نهاية المطاف، لكن علقت في أذهان الناس حكاية وجود حياة خارج الأرض، ثم تحول الاهتمام إلى المريخ. ففي عام ١٨٥٤م، أشار وليام ويويل (William



الاهتمام بالحياة على المريخ بدأ مبكراً في القرن التاسع عشر

Whewell) إلى أن سطح المريخ يشمل بحاراً وأرضاً، ومن المحتمل أن توجد عليه أشكال من الحياة. وفي عام ١٨٨٨م، أعلن الفلكي الإيطالي سكياباريلي (Schiaparelli) نتائج أبحاثه عن شبكة الخطوط والعلامات التي ترى على سطح المريخ. وكانت إشاراته إلى تلك الخطوط مبهمة بطريقة جعلت بعض الناس يفسرونها على أنها قنوات مائية شقتها حضارة متطورة تعيش على الكوكب لتوزيع كميات المياه المتناقصة. ثم ثبت بعد ذلك بقليل أن ما يبدو على أنه قنوات على سطح الكوكب ما هي إلا تداخلات ضوئية لظواهر طبيعية، إلا أن بعض الكتّاب استثمرها في الدعاية للزعم بوجود حياة ذكية على الكوكب. ففي عام ١٨٩٢م، عدّ كميل فلاماريون المريخ موطناً لحياة عاقلة في كتابه (المريخ وظروف الحياة عليه). أما الفلكي الأمريكي بيرسيفال لويل (Percival Lowell)، فقد نشر في عام ١٨٩٥م كتابه (المريخ)، وتلاه في عام ١٩٠٦م كتاب آخر بعنوان (المريخ وقنواته)، أشار فيهما إلى أن قنوات المريخ من عمل حضارة متطورة كانت تعيش في الماضي على سطح المريخ. ومنذ ذلك الوقت، شغف الناس بأبحاث المريخ، خصوصاً تلك التي تتعلق بالحياة. وانتشرت التخمينات حول الحياة على المريخ، وتأثر بتلك الآراء الكاتب البريطاني الشهير هـ.

المجلد السابع، العدد الثالث، شوال - ذوالحجة ١٤٣٠هـ/ أكتوبر - ديسمبر ٢٠٠٩م



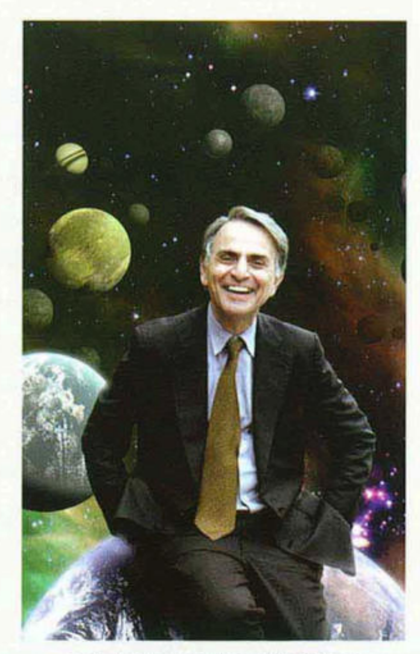
صورة التقطت للمريخ، وتظهر فيها مرتفعات عالية ومنخفضات

ج. ويلز، فنشر في عام ١٨٩٧م كتابه (حرب العوالم)، الذي يدور حول احتلال الأرض من قبل غرباء قادمين من المريخ هرباً من الجفاف الذي يتعرض له الكوكب.

يمتاز المريخ من بين الكواكب الأخرى بتنوّع ظواهره السطحية واختلافها، من وجود مناطق شاهقة الارتفاع كالجبال، ومناطق منخفضة تشبه الأودية الضيقة الأرضية، ومناطق سهلية

ومن الفروض الجريئة في مجال موضوع احتمال وجود حياة عاقلة على سطح المريخ ما فرضه في ستينيات القرن الماضي الدكتور آي. إس. سكلوفسكي (I. S. Shklovsky) - أستاذ الفيزياء الفلكية والرياضيات البارز في معهد دراسات فيزياء الجو التابع للأكاديمية الروسية للعلوم - الذي أعلن أن قمري المريخ (فيبوس، وديموس) ليسا من الأقمار الطبيعية، بل هما مركبتا فضاء أطلقتهما كائنات مريخية عاقلة ليدورا حول الكوكب، على غرار مركبة الفضاء الروسية (سبوتنك). وعلّل سكلوفسكي فرضيته هذه بعدد من الشواهد، منها على سبيل

المثال: صغر قطري القمرين، وقرب مدارهما من الكوكب، مقارنةً بأقمار الكواكب الأخرى. ولدعم فرضيته تلك، استشهد أيضاً بحقيقة أن مدة دوران (فيبوس) حول المريخ أقصر من مدة دوران المريخ ذاته، وهذه ظاهرة فريدة في النظام الشمسي. والشيء الغريب نفسه بالنسبة إلى (ديموس)، فعلى الرغم من كونه أعلى من (فيبوس) إلا أن له سرعة أقل من سرعة المريخ، وهو ما يعدّ ظاهرة فريدة في النظام الشمسي. ولعل أهم ظاهرة اعتمد عليها في فرضيته تلك ما خلص إليه علماء الفلك من خلال عمليات الرصد بالوسائل المتاحة آنذاك إلى أن (فيبوس) يتعرّض إلى قوة فرملة تؤدي إلى اقترابه تدريجياً من سطح الكوكب؛ مما يعني أنه سوف يسقط عليه، تماماً كما هو الحال في الأقمار الصناعية التي يطلقها الإنسان لتدور في الفضاء، ثم تسقط ثانيةً على الأرض. وتمّ تفسير ذلك على أنه نتيجة حتمية لكثافة (فيبوس) الضئيلة جداً؛ مما قاد إلى الظنّ بأن القمر أجوف من الداخل. ولأنه لا يمكن توقع وجود جسم طبيعي أجوف؛ فقد التقط (سكلوفسكي) هذا الخيط، ونسج فكرته التي تفترض أن (فيبوس) و(ديموس) مركبتا فضاء أطلقتهما كائنات مريخية عاقلة منذ ملايين السنين. ومع أنه ثبت - فيما بعد - بشكل مؤكد أن قمري المريخ طبيعيان، إلا أن هذه الفرضية يجب أن تُذكر عند الحديث عن احتمال وجود حياة على المريخ، بوصفها تتويجاً للفروض القائلة باحتمال وجود حضارات عاقلة على الكوكب.



اهتم العالم كارل ساجان بوجود حياة على المريخ

احتمال وجود حياة على المريخ في رأي العلم

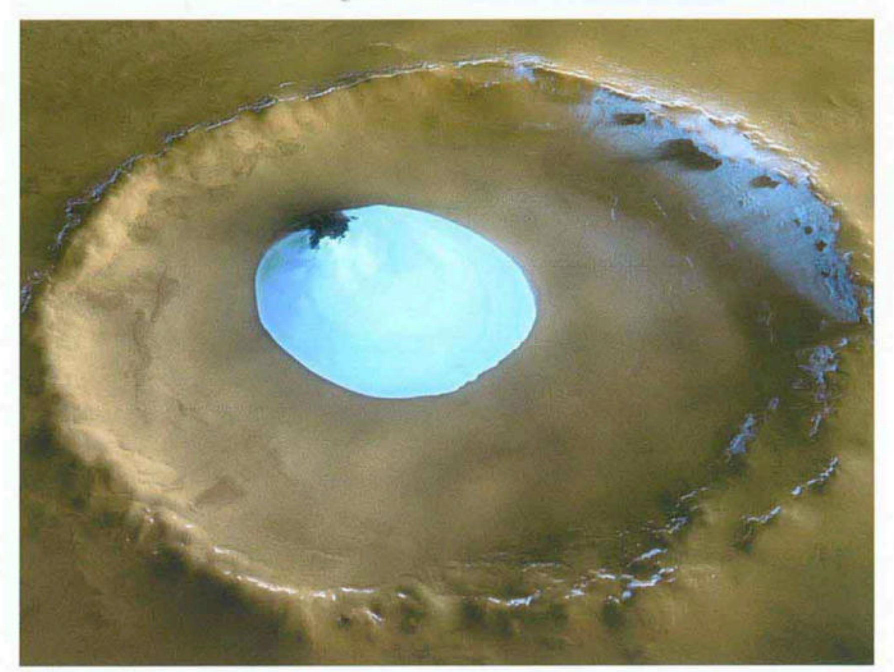
يصعب من خلال البيانات المتاحة عن الظروف المناخية السائدة حالياً على سطح الكوكب، وطبيعة مكونات غلافه الجوي، تصوّر إمكانية وجود حياة عليه؛ فالماء لا يمكن أن يوجد في صورة سائلة على سطح الكوكب؛ بسبب انخفاض الضغط الجوي، الذي يساوي ٦ مللي بار فقط؛ أي ما يعادل ٠,٦٪ من قيمة الضغط الجوي على سطح الأرض. وإن وجد الماء على المريخ فسيكون في حالة غازية أو متجمدة، والاستثناء الوحيد المتوقع هو احتمال

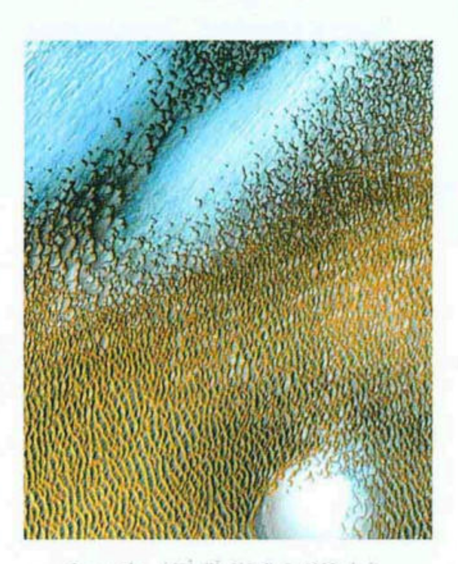
المجلد السابع، العدد الثالث، شوال - ذو الحجة ١٤٣٠هـ / أكتوبر - ديسمبر ٢٠٠٩م

وجود جيوب مائية سائلة صغيرة أسفل الجليد. وهناك عامل آخر في غاية الأهمية، وهو التقلبات المناخية المفاجئة التي تجتاح الكوكب؛ فعدم وجود قمر كبير كتابع للمريخ، مثلما هو الحال بالنسبة إلى الأرض، لا يساعد على ثبات دوران الكوكب حول محوره؛ مما يقلّل من فرصة ثبات المناخ مدداً زمنية طويلة نسبياً. وهذا من شأنه أن يقلّل من احتمال ظهور الحياة أو استمرارها على سطحه.

لكن على الجانب الآخر، ومن قراءة تاريخ الأرض وتطورها، يرى بعض الباحثين أن مريخ الماضي كان يختلف عن مريخ الحاضر؛ فمريخ الماضي البعيد كان جوه أكثر كثافةً من جو مريخ الحاضر، وربما كانت تجري عليه المياه السائلة، وربما كانت درجة حرارته أكثر ملاءمةً للحياة من تلك التي عليها الآن. ومن ثَمَّ يتوقعون احتمال قيام حياة بدائية (وحيدة الخلية) عليه في الأزمنة الغابرة. وتمشياً مع هذا الرأي، أعلن فريق من الباحثين من وكالة الفضاء والطيران الأمريكية (ناسا) في عام ١٩٩٦م اكتشاف آثار أشكال حياة مريخية بدائية (على شكل الكائنات الأرضية وحيدة الخلية)، كانت تعيش منذ قرابة ٤,٥ بلايين سنة على سطح الكوكب في نيزك مريخي

اكتشف أخيراً وجود الماء على المريخ

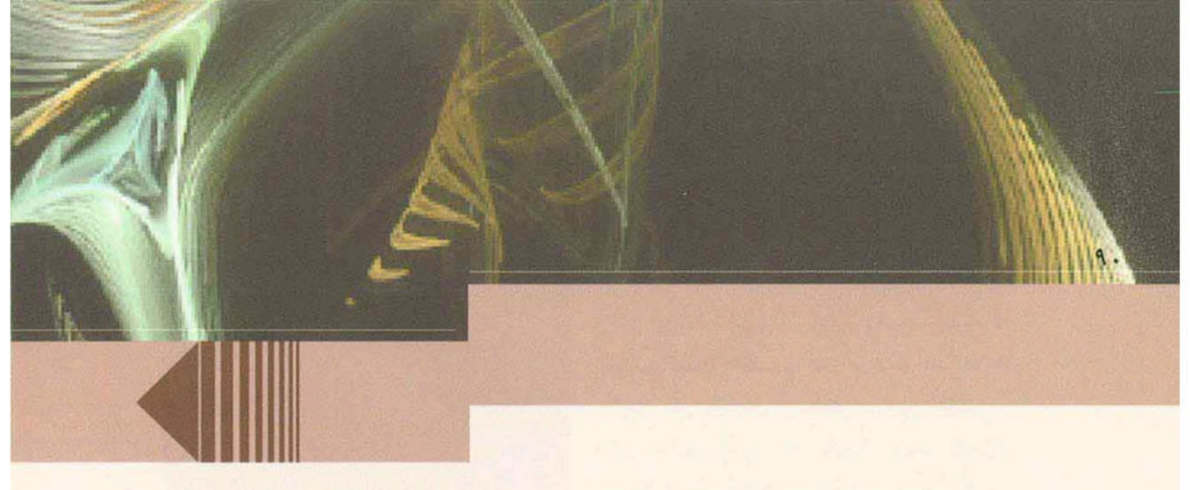




في عام ١٩٩٩م تم اكتشاف آثار أشكال حياة مريخية

(قطعة من صخور المريخ سقطت على الأرض ضمن الأحجار السماوية التي تأتي من مصادر مختلفة). وعلى رغم الاعتراضات التي سيقت بشأن دقة ما توصّل إليه الفريق من نتائج، فإن هذا الكشف يُعدّ أول دليل مادي على وجود حياة خارج الأرض، ويفتح باب الأمل لاحتمال قيام حياة متطورة على المريخ؛ فالآثار المكتشفة للحياة في صخرة المريخ تعود إلى قرابة ٤,٥ بلايين سنة، وهي بذلك تمثّل أقدم آثار حياة عُرفت حتى الآن في المجموعة الشمسية؛ إذ لا تتجاوز أقدم آثار معروفة للحياة على الأرض بليوني سنة. ولو قيس الأمر على تطور الحياة الأرضية؛ فإن فرصة تطور تلك الحياة لكائنات أذكى من المخلوقات الأرضية تبدو منطقية. ومن ثَمّ يظل الفرض القائل بأن المريخ عاشت عليه كائنات بشرية أكثر تطوراً من إنسان الأرض فرضاً محتملاً. ويبقى السؤال مطروحاً: هل مازالت تلك الحياة توجد على الكوكب أو هاجرت إلى الأرض أو إلى مواطن أخرى في الكون؟. ويمتد السؤال ليشملنا نحن أيضاً: هل نحن مريخيون أو من أصول أرضية؟. ومن ثَمّ فلا غرابة أن يختار جون جراي (John Gray) عنوان كتاب له يعالج العلاقة بين الرجال والنساء: (الرجال من المريخ، والنساء من الزهرة)، مفترضاً أن الجنسين التقيا في مكان ما في المجموعة الشمسية، فوقع كل منهم في حب الآخر، ثم هبطا إلى الأرض ليعيشا معاً، متناسين أنهما من كوكبين مختلفين.

وهكذا ينال المريخ اهتمام الباحثين عن الحياة خارج الأرض، ويعكس الاختلاف بين الباحثين حول هذا الموضوع واختلاف رغباتهم وثقافاتهم. ويلخص عالم الفلك الراحل كارل ساجان (Carl Sagan) الخلاف بين الباحثين حول احتمال وجود حياة من عدمه على كوكب المريخ في كتابه (الكون)، فيذكر: «عموماً، فإن بعض الناس يريدون فعلاً أن توجد حياة في المريخ، بينما يريد بعضهم الآخر العكس تماماً. وحدثت مواقف متطرفة من كل جانب». ومع ذلك، يُعدّ المريخ أكثر كواكب المجموعة الشمسية الأخرى التي يحتمل قيام حياة عليها، وهذا الأمر سوف يظلّ رهن الحصول على عينات صخرية فعلية من سطح الكوكب بواسطة سفن فضائية تهبط على سطحه، ودراستها دراسات متأنية ودقيقة.



الفصام مرض الشباب

محمد محمود عبدالحميد فايد
اختصاصي نفسي، وكاتب علمي من مصر

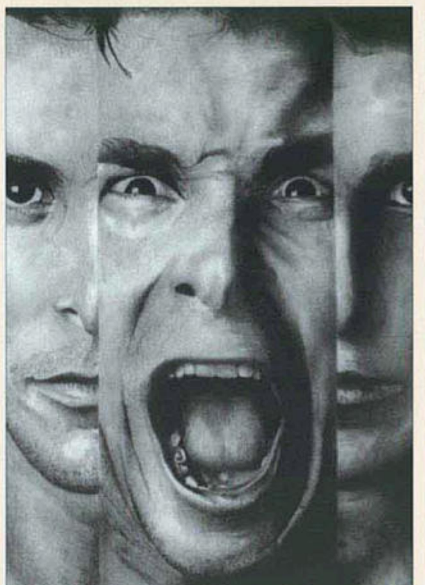
كلمة الجنون ليس لها دلالة طبية، ولا يوجد أيّ مرض في الطب النفسي والعقلي يسمى (الجنون)، ولكن توجد (أعصبة)؛ أيّ: أمراض نفسية، كالقلق والاكتئاب، و(ذهان)، أي: أمراض عقلية، كالفصام والتخلف العقلي. ويعدّ الفصام Schizophrenia أكثر الأمراض العقلية شيوعاً وأهميةً؛ إذ يعاني منه ٤٠٠ مليون إنسان في العالم، وأول من سمّاه بالفصام العالم بلويلر عام ١٩١١م. أما المعنى الحرفي، فمشتق من سكيز Schiz؛ أي: الانفصال، وفرنيا Phrenia؛ أي: العقلي، أي انفصال العقل وليس الشخصية، كما يعتقد كثيرون، وهو إذا لم يُعالج منذ البداية أدى إلى تدهور الشخصية، وهو حسب منظمة الصحة العالمية ينتشر بنسبة ١٪ عالمياً، وفي السويد ٣٪ (أعلى النسب العالمية)، وفى روما ٣٥٪ بين مرضى المستشفيات العقلية. أما في كينيا، فهو ٣٠٪، وفي غانا ٥٣٪، وفي نيجيريا ٦٠٪، وينتشر بين الرجال والنساء بنسبة واحدة، وهي نسب خطيرة، خصوصاً أن معظم ضحاياه من الشباب؛ أي حقبة العمل والدراسة والنضج الفكري؛ مما يجعل الفصام ليس ظاهرة مرضية فحسب، بل ظاهرة تؤثر بالسلب اقتصادياً واجتماعياً بما تنتجه من سلوك إجرامي وسيكوباتي مضاد للمجتمع وتفكك أسري.

ويوجّه العلماء أصابع الاتهام إلى الجينات؛ فقد بيّنت الدراسات أنه يرتبط بخلل يصيب الدماغ، كما يرتبط جينياً بالكروموسوم رقم ٢٢، وبمورّثه wkI1 الذي يتسبب في تحول يطرأ على أحد البروتينات، فيستحيل معه أن تعمل بشكل طبيعي؛ مما يغيّر الخلايا العصبية وكيميائية المخ.

وهناك دراسة أخرى أثبتت أن معظم المرضى يزيد عندهم حجم بطينات المخ، بينما تضمر خلايا عصبية أخرى. وكذلك ثبت



بأشعة الرنين المغناطيسي وجود بعض تغيرات في نسيج المخ، خصوصاً الفص الجبهي الأيسر. ويُعتقد أن سبب الفصام ضعف وظيفي في الخلايا العصبية، وتسمم عام في الجسم، بما فيه المخ، مع اضطراب التمثيل الغذائي للبروتينات في الجسم. وهناك أنواع كثيرة للفصام؛ كالبسيط، وهو الأصعب تشخيصاً؛ لأن المريض عادةً يكون مستقيماً، لكنه سلبي ضعيف الإرادة. وهناك الفصام الهيبفريني الذي يزحف ببطء، وإذا لم يعالج تدهورت الشخصية تماماً. كما يبدأ الفصام الكتاتوني أو التخشبي في سن من ٢٠ إلى ٤٠ عاماً، ويؤدي إلى اضطراب الحركة، ويتحسن عادةً بالعلاج. أما الفصام البارنويدي، فيتميز بالشعور بالعظمة، والهلاوس السمعية والبصرية، والاضطرابات الإدراكية، ويمكن أن ينتقل المرضى من نوع إلى نوع آخر في أثناء مسار مرضهم.



السرطان

القاتل الأول في العالم بحلول عام ٢٠١٠م

صائب عايش الشحادات
أستاذ جامعي واستشاري أمراض الدم والسرطان - سورية

يتسابق السرطان مع أمراض القلب في حلبة القتل البشري منذ زمن، ويتوقع المراقبون أن تُكتب له الغلبة في هذا الميدان بحلول عام ٢٠١٠م، بما يلاقيه من دعم لا محدود له من مدخّني البلدان النامية الفقيرة، الذين وجدوا في تدخين المزيد من السجائر ملاذاً من الحياة البائسة التي يعيشونها، ومن ظروف القهر التي تحيط بهم، فكانوا بحقٍّ (كالمستجير من الرمضاء بالنار)!!.

وبيّن تقرير لمنظمة الصحة العالمية التابعة لهيئة الأمم المتحدة أن ما يقرب من ١٢,٤ مليون شخص في العالم سيصابون بالسرطان هذا العام، وأن نحو ٧,٦ ملايين (أي ما يقرب من ٦٠٪ من عدد المصابين) سيموتون نتيجة هذا الوباء المستشري. وأوضح التقرير أن أعداد المصابين بالسرطان قد تضاعف في الثلاثين عاماً الأخيرة من القرن العشرين، بينما سيتضاعف أعداد المصابين في وقت أقصر في هذه الألفية في ٢٠ عاماً (بين عامي ٢٠٠٠ و٢٠٢٠م). بل إن التقرير ذهب إلى أبعد من ذلك؛ إذ توقع أن يتضاعف أعداد المصابين بعدها في مدة لا تتجاوز عشر سنوات، ليصل عدد المصابين بحلول عام ٢٠٣٠م إلى نحو ٢٦,٤ مليون مصاب سنوياً، سيلاقي ١٧ مليوناً حتفهم من جرّائه بما صنعت أيديهم. وكان سرطان الرئة المسيطر على أغلب حالات السرطان والوفيات عند

المجلد السابع، العدد الثالث، شوال - ذوالحجة ١٤٣٠هـ/ أكتوبر - ديسمبر ٢٠٠٩م

الرجال، بينما أدى سرطان الثدي الدور الرئيس بين صفوف النساء. وتفوق نسب الإصابة بالسرطان عند الرجال عموماً مثيلاتها عند النساء. وبذلك ستطفو على سطوح المجتمعات البشرية في العالم أجمع مشكلات مدهشة مذهلة تستوجب الإعداد لها باكراً لتفادي عواقبها الوخيمة في المستقبل. جدير بالذكر أن السرطان مسؤول حالياً عن واحدة من كل ثماني وفيات حول العالم.

وبتقرير هذه الحقائق الإحصائية، يُتوقع أن يظهر السرطان كقاتل أول بين صفوف البشرية بحلول عام ٢٠١٠م، متجاوزاً بذلك الأمراض الوعائية القلبية. ومن الأسباب التي ستسهم في ارتفاع حالات السرطان عالمياً ازدياد ارتفاع معدلات الشيخوخة في أغلب بلدان العالم؛ إذ إن السرطان يزداد بين المسنين، إضافةً إلى ازدياد أعداد المدخنين في البلدان النامية الفقيرة.

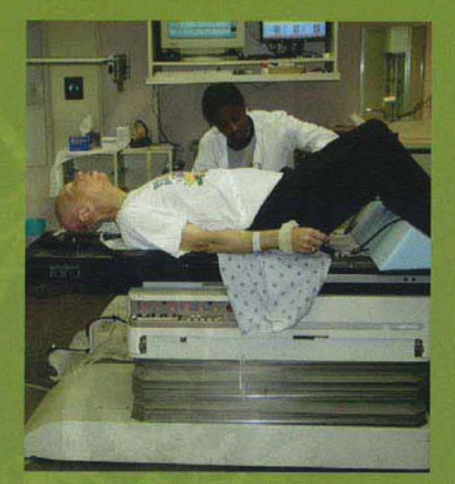
وقد أبدت الدول المتقدمة تقدماً واضحاً في مجتمعاتها في محاربة التدخين، الذي يُعدّ المسبب الأول لأغلب حالات سرطان الرئة. وقد شهدتُ بنفسي خلال تدريبي الطبي في أوربا كيف انحسرت السيجارة في التسعينيات من أروقة المشافي ومحطات وسائل النقل العامة، وكيف سهر رجال الأمن هناك على تنفيذ القوانين التي تحول دون الاستهتار بالصحة العامة. ثم رأيت في الولايات المتحدة الأمريكية خطوةً أكثر حضارية من ذلك، حينما قرّرت بعض إدارات المشافي والمراكز الطبية، ومنها المركز الذي كنتُ أعمل فيه في ولاية كنساس، في مطلع العام الماضي (٢٠٠٨م) أنها مناطق حرة من التدخين Free Smoking Zone، لا في أروقتها الداخلية فحسب، بل في مرافقها الخارجية أيضاً؛ كالحدائق ومواقف السيارات. فلا عجب - إذاً - أن تطالعنا إحصائيات حديثة من الولايات المتحدة الأمريكية مبينةً أن عدد المدخنين بين صفوف البالغين كان أقل من ٢٠٪ عام ٢٠٠٧م، وهو الأدنى منذ بدء إحصاء عدد المدخنين في تاريخها.

والأمر في البلدان النامية جدّ مختلف عما هو عليه الأمر في العالم الغربي؛ إذ تجد شركات التدخين التي تعيث في الأرض فساداً ضحايا جدداً في هذه البلدان. وأشارت إحصائية حديثة أن ٤٠٪ من مدخني العالم يتمركزون حالياً في أمتين فقط، هما: الهند، والصين. والعالم العربي المهزوم على كل صعيد ليس أحسن حظاً من الهنود والصينيين، بل إن الأمر يبدو أكثر سوءاً بتفشي التدخين بين النساء العربيات في ظاهرة تنبئ أن المجتمع يسير نحو الهاوية؛ إذ بينما عاد الغرب منهكاً من السير في هذا الطريق، وراح ينفق الملايين من الدولارات للحدّ من التدخين، وسن القوانين العامة التي

تضيق الحصار على المدخنين؛ نجد أن العالم العربي معزول كلياً عما يجول حوله وكأنما تلك الثورة الحضارية التي جاء بها الإنترنت ووسائل الاتصالات الحديثة لم تبنِ بعدُ جسور التواصل الخلاق الذي يحدّ من تكرارنا مآسي البشرية والعالم من حولنا.

السرطان الذي عدّ من عقد خلا مرضاً من أمراض الدول الصناعية المتقدمة الغنية أضحى اليوم يشكل عبئاً ثقيلاً على الدول النامية الفقيرة التي تعاني بلدانها ميزانيات صحية محدودة لا تكاد تغطي نفقات الأمراض الإنتانية المُعدية التي تعصف بمجتمعاتها، بينما تبقى وسائل تشخيص السرطان وطرائق علاجه الحديثة المنقذة للحياة بعيدة المنال من كثير من مرضى هذه الدول، ونادراً ما تكون متوافرة.

يقتل السرطان سنوياً أكثر ما يقتله كل من الإيدز Aids والتدرن أو السل Tuberculosis والملاريا Malaria مجتمعين. ومع هذا، فإن تقدماً ضد السرطان قد أُنجز في الدول المتقدمة كالولايات المتحدة الأمريكية وأوربا؛ فعلى سبيل المثال: أعلنت السلطات الصحية في الولايات المتحدة الأمريكية في نهاية عام ٢٠٠٨م هبوط معدلات تشخيص السرطان بين صفوف الرجال والنساء أول مرة مع هبوط معدلات الوفيات

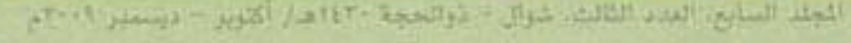


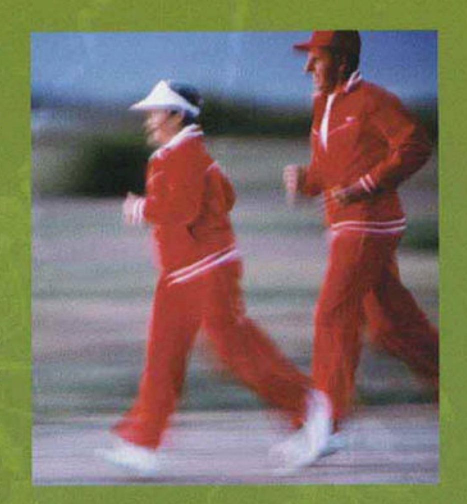
الناجم عن السرطان. ويُعزى هذا التقدم إلى عوامل كثيرة، منها الفحوص الدورية المنتظمة للكشف المبكر عن السرطان، خصوصاً سرطاني الثدي والقولون، وهبوط نسب التدخين، وتحسن المعالجات المتاحة.

إن سبل الوقاية من السرطان متاحة للجميع بغض النظر عن جنسياتهم ودخلهم المادي؛ لأن أنواعاً كثيرة من السرطان تنجم عن السلوك الفردي؛ كالتدخين، وشرب الكحول، والتعرض المديد لأشعة الشمس، والسمنة، وقلة النشاط الفيزيائي والرياضة.

إذا كان التدخين ركناً أساسياً لهذا الوباء

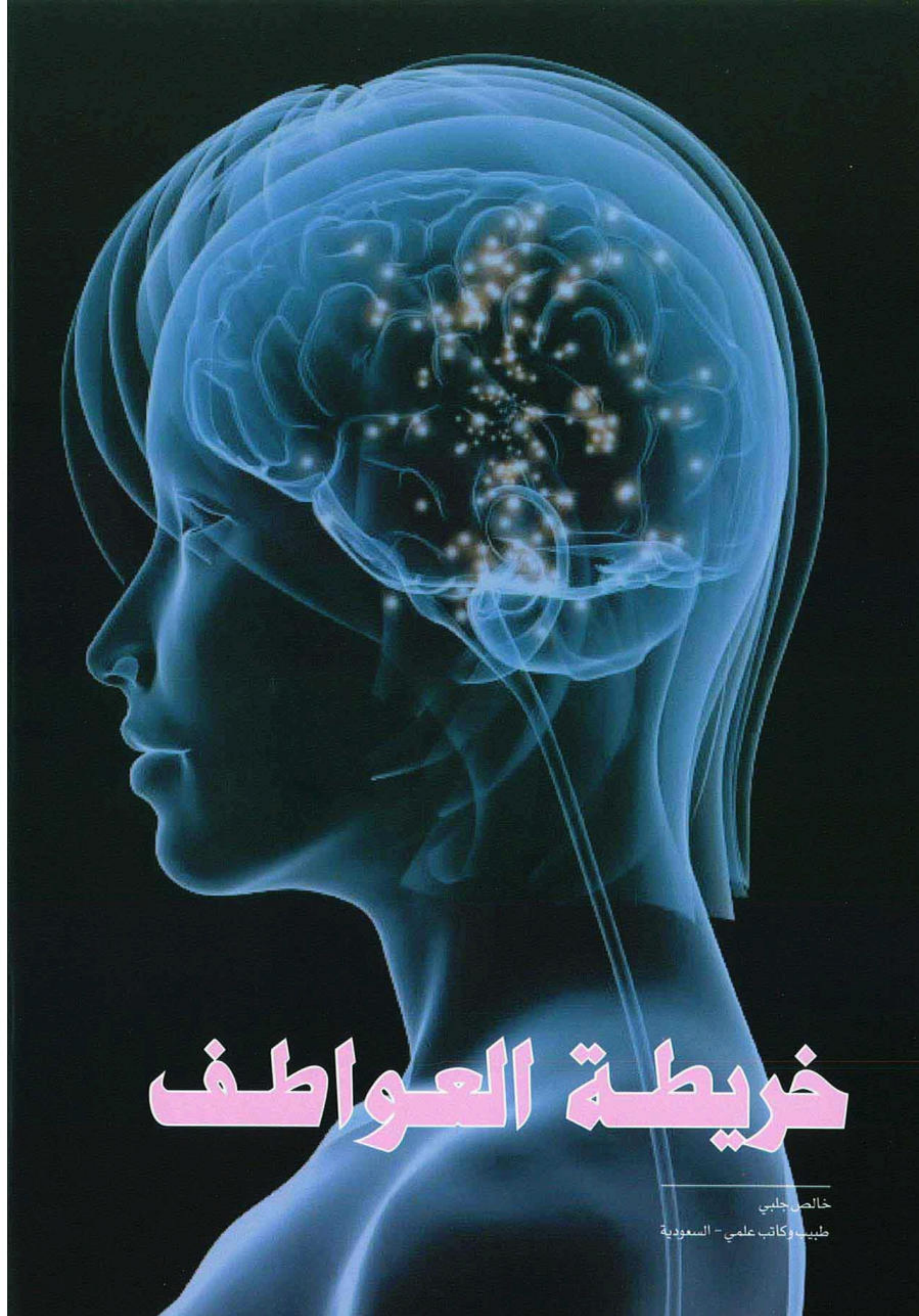






فلا بد لي هنا أن ألفت الانتباه إلى أمرين مهمين لعلّني أجد آذاناً مصغية وقلوباً واعية مبصرة. أما الأول، فهو أن انتشار النرجيلة في العالم العربي أمر جدّ خطير، وقد سوّغ لهذا الأمر وزيّنه في قلوب الناس، خصوصاً الشباب، بعض الجاهلين من أصحاب المقاهي الذين انتفخت جيوبهم من الروّاد الذين يتناولون النراجيل ليل نهار زاعمين أنها غير مضرّة بالصحة: «لأن الماء المستخدم ينقّي الدخان، ويزيل أضراره التي توجد عادةً في السيجارة». والحقيقة أن أضرار التدخين عامةً جاءتنا كأطباء من الأبحاث العلمية التي أجراها الغرب الموضوعي، الذي عانت مجتمعاته باكراً السيجارة. لم يعرف الغرب النرجيلة بعدُ ليدعو علماؤه إلى إجراء دراسات مستفيضة موضوعية حولها. أما العالم العربي، الذي تسرح النرجيلة وتمرح في جنباته، فقرر أن يُعلن سلامة النرجيلة بمحاكة ساذجة صاغها انتهازيون طامعون في الثراء السريع من جيوب شباب لا همّ لهم إلا إضاعة الأوقات والتسكع في الشوارع والمقاهي. وأرجو أن أرى هذا اليوم قريباً في أبحاث علمية موضوعية تنال مشكلاتنا الحياتية اليومية.

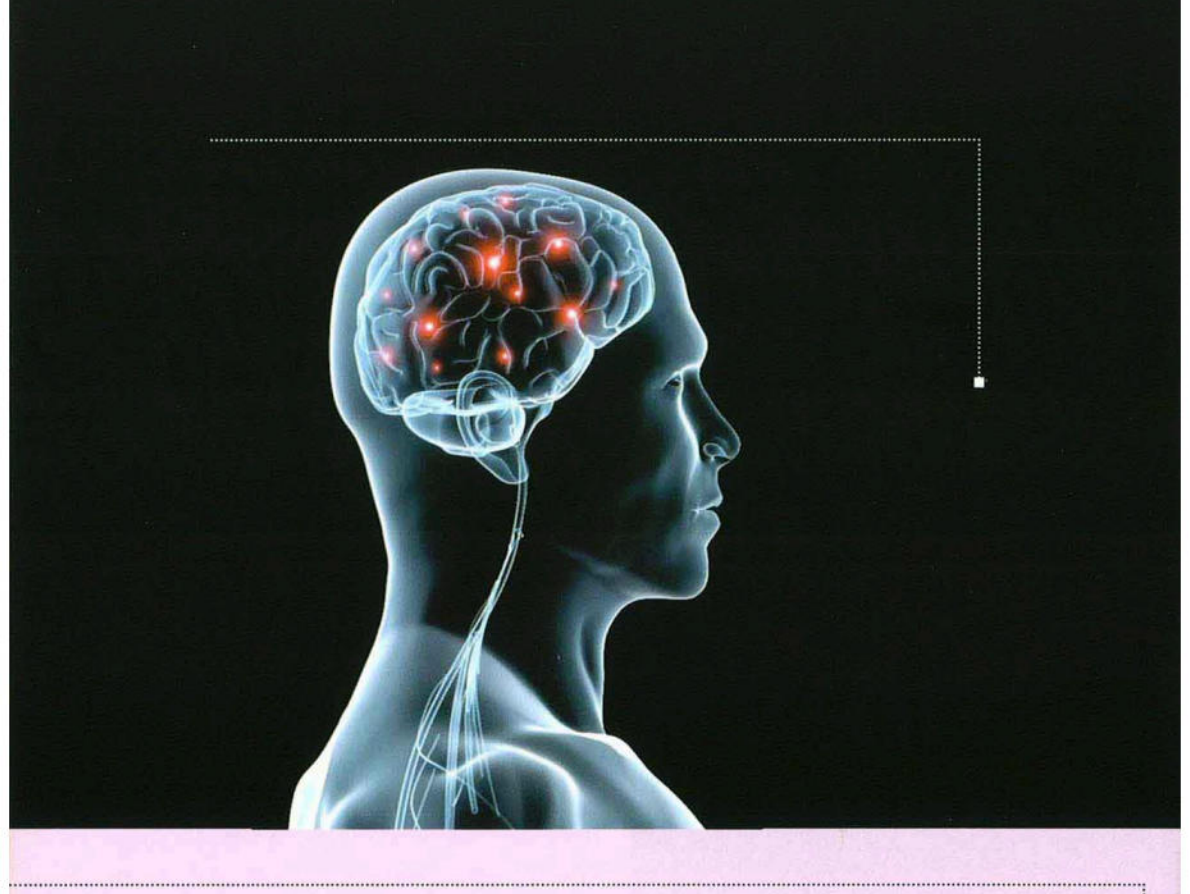
الأمر الآخر المهم في مجال التدخين هو أن أضرار التدخين في أمراض القلب والسرطان إنما تُقاس بعدد السجائر التي يدخنها يومياً شخص بالغ يزن ٧٠كجم. وما أريد الإشارة إليه هنا أن يافعاً يزن ٣٠كجم قد ينال أكثر من ضعف الخطر الذي يناله الأول. ولنا أن نتصوّر الخطر المحدق بالرضّع الذين لا تتجاوز أوزانهم بضع كيلوجرامات حينما يعيشون في أكناف آباء مدخنين ينفثون سمومهم داخل البيوت غير آبهين بصغارهم الذين يعيشون معهم. ولعل نظرة فاحصة للواقع تفسّر لنا السبب في كثرة الجلطات القلبية والسرطانات المبكرة عند شبابنا الذين لم يتجاوزوا الثلاثين من العمر، وكيف خطفهم الموت في ريعان الشباب بعدما تكدّست السموم في أجسامهم منذ نعومة أظفارهم، فهل من مدّكر؟!.



خريطة العواطف

خالص جلبي

طبيب وكاتب علمي - السعودية



«إنني عرفتك جيداً، وبإمكاني أن أدلّ البوليس عليك؛ كي يرسموا صورتك ويتعقبوك، ولن تنجو من العقاب قط».

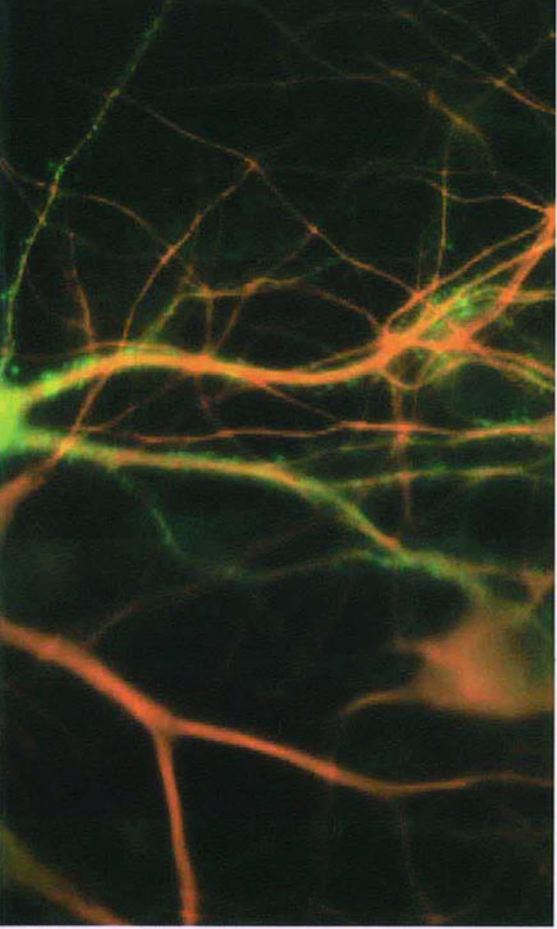
هذا ما قالته جانيس ويلي، البالغة من العمر ٢١ عاماً، والباحثة في مجلة (نيوزويك)، وهي مقيّدة إلى كرسيّ بعد أن اقتحم شقتها لص المنازل المحنك ريتشارد روبلز.

كان المجرم قد خرج الآن من السجن. ولأنه مدمن على المخدرات، وبحاجة إلى المال؛ فقد حزم أمره في النهاية على إنهاء حياة التشرّد والشقاء، فقرر أن يقوم بمغامرته الأخيرة في السطو على منزل في الحي الراقي في شرق نيويورك.

وكانت هذه المغامرة فعلاً الأخيرة، ولكن على نحو درامي؛ فبعد أن انتهى من سرقته، فأخذ ما خفّ حمله، وغلا ثمنه، وصمّم على الخروج؛ فوجئ بباب المنزل الرئيس يفتح، وكان الداخل إيميلي هوفرت، البالغة من العمر ٢٣ عاماً، التي تعمل في مدرسة ابتدائية قريبة جاءت على غير موعد.

أمام هذا التطور المفاجئ هاجم اللص إيميلي، وربطها بدورها في مقعد تحت التهديد بالسكين. عندها هدّدته جانيس بأنها سوف تساعد البوليس على رسم صورته وإلقاء القبض عليه.

وخلال لحظات تغيّر الجو تماماً؛ فقد هرع إلى زجاجة صودا، فحطّمها على رأسي الشابتين الاثنتين. وحرصاً على إخفاء جريمته قام بطعن الشابتين عدة طعنات بمدية حادة أودت بحياتيهما.



استطاع الإنسان كشف كثير من قوانين الطبيعة لكنه تأخر في كشف أغوار نفسه

وتُعرف الجريمة في التاريخ الجنائي بأنها من أبشع ما ارتكب حتى اليوم.

وبعد مرور ٢٥ عاماً على روبلز خلف القضبان مازال يتذكر الواقعة جيداً، وهو نادم أشدّ الندم على ما جنت يداه، ويقول: لا أدري ما الذي حصل لي، لقد فقدت عقلي يومها بكل بساطة.

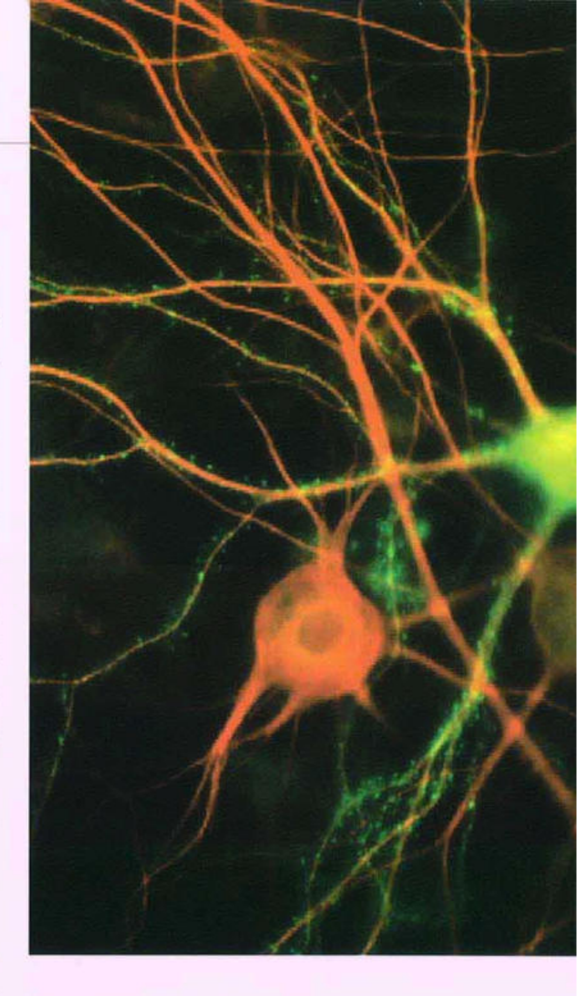
ويعقب دانييل جولمان - صاحب كتاب: (الذكاء العاطفي Emotional Intillegence) - على الواقعة بقوله: «ومازال أمام روبلز حتى كتابة هذه السطور متّسع من الوقت ليظلّ يندم على تلك الدقائق القليلة من انفجار الغضب، فضلاً عن أنه مازال يقضي عقوبة السجن مدة ثلاثين عاماً أخرى على الجريمة التي صارت مشهورةً باسم جرائم قتل العاملات»[1].

نحن لم نفهم الإنسان حتى الآن؛ بسبب جهلنا (تشريح) الدماغ من جهة، وكثافة (التعقيد البيولوجي) ثانياً، وقصور (الوسائل)، سواء التكنولوجية أم مناهج التفكير والبحث ثالثاً، وأخيراً طبيعة (حقل البحث)؛ فالإنسان يبحث في كل حقل على أنه خارج عنه، أما (بحث الإنسان) فهو محاولتنا اختراق جغرافية غريبة جداً؛ إذ نريد دخول قارة مجهولة لنعرف كيف نعرف، ونفهم كيف نفهم ونتصرف.

إن الإنسان يبحث في الطبيعة، فيحاول فهم قوانينها، لكنه الآن يعكف على نفسه، وفي هذا قدر من الغرابة والتناقض حتى لو كان البحث من مجموعة من البشر على مجموعة من الأناسيّ، فهل هذا ممكن؟!.

إن الذي يعطي الموضوع قدراً غير عادي من التحدي والصعوبة هو أن يرجع الدماغ إلى تأمل نفسه، ولكن كلمة يتأمل نفسه تعني أن يقحم كائناً غريباً في البحث. بعبارة أخرى: إن الوعي يقف منتصباً ليتأمل محرابه. ولكن هذا يعني وجود محراب، ووجود كائن آخر منفصل يتأمله.

إن العقل يريد أن يعقل نفسه، وأداة الكشف والسبر والاكتشاف واحدة. إن هذا جعل أبحاث كثير من علماء (النفسية العصبية) يصابون بالإحباط في كل مرة يقفون فيها ليحاولوا كشف لغز الدماغ، وقوانين عمله، وكيف يحدث الإدراك. فهل يعدّ مثل هذا البحث في حكم المستحيل، وأنه



السير في طريق في صحراء قاتلة من دون بوصلة وزاد وراحلة؟!.

في الحادثة التي بين أيدينا عن جريمة قتل العاملات استطاع الطبّ أن يخترق مفاوز جديدة في (تشريح المخ)، فيكتشف أبعاداً جديدة لتكوين الإنسان، وهي (خريطة العواطف).

فك رموز المخ

لقد حاولت أبحاث الفسيولوجيا (علم الغريزة) أن تفكّ رموز الدماغ، ونجحت في

الوصول إلى شواطئ من الأوقيانوس الذي نحمله فوق أكتافنا؛ أي: أدمغتنا التي لا تزيد في الوزن على ثلاثة أرطال.

ونحن نعلم اليوم كثيراً عن (جغرافية الدماغ)، ويعود الفضل في ذلك إما إلى الإصابات العصبية التي تكشف عن المناطق المدمرة في الدماغ ونتائج فعلها، وإما إلى الأبحاث العصبية المتطورة، التي تنزل بالكترودات من أسلاك ناقلة للكهرباء في غاية النحافة إلى قشرة المخ، فتلمس أمكنة بعينها لتعرف وظيفتها، كما تفعل المسابر حين تدخل أمواج المحيط لدراسة تياراته[٢]. ولكن أعقد موضوع حتى الآن هو في أمرين:

- ما (الإرادة) تحديداً؟ وأين مكانها في جغرافية الدماغ؟

- ثم ما الوعي أيضاً على وجه التحديد؟

نحن نعلم اليوم أن الدماغ مكوّن من مادتين: رمادية، وبيضاء، وسبب اللون أن الأولى محتشدة بالخلايا العصبية الرمادية، وهي مركز الإنسان، ومكان سرّه وألغازه وتعقيداته، والثانية هي اللبّ، وهي كمّ مرعب من (الكابلات) العصبية الممتدة من الخلايا العصبية في شبكات لانهائية من الربط بين المراكز العصبية وتبادل الخبرات والفعل المتبادل.

الأولى الرمادية تشبه (الطاقية) التي تغلف رأسنا، وسماكتها تراوح بين مليمترين وأربعة مليمترات، وتحتشد فيها الخلايا العصبية في ست طبقات طبقاً عن طبق أشبه بالسماوات السبع التي تسطع فيها النجوم، كل خلية هي نجم متوهج كأنه كوكب درّي يوقد من شجرة مباركة، وأشعة هذه النجوم يترابط بعضها مع بعض، وتتبادل التأثير.

المجلد السابع، العدد الثالث، شوال -ذوالحجة ١٤٣٠هـ/ أكتوبر-ديسمبر ٢٠٠٩م

ويشبه الدماغ شكل لب الجوز من مادة هلامية في غاية النعومة والطراوة، تسبح في ماء حلو، فتتحمل الصدمات، وهي التي أوحت إلى روّاد الفضاء بتركيب قمرتهم بما يشبه الدماغ والسائل المحيط به.

وفي سماء هذه المادة الرمادية ذات الطبقات الست التي تسبّح رب السماوات ورب العرش العظيم يشعّ مئة مليار نجم، بقدر نجوم المجرة، وبقدر عدد المجرات. ونحن نعلم اليوم أن مجرتنا فيها مئة مليار نظام شمسي، يدور في مركز كل نظام شمس مختلفة الحجم والتوهج.

كما أن الكون المعروف حتى الآن تسبح فيه مئة مليار مجرة؛ ﴿صنع الله الذي أتقن كل شيء﴾. ﴿هذا خلق الله فأروني ماذا خلق الذين من دونه﴾؟!. وتحت الطبقات الست بسماكة المليمترات، يأتي نسيج داعم مكوّن أيضاً من نوع جديد من الخلايا العصبية، هي الخلايا الدبقية، وعددها ٣٠٠ مليار خلية، وكان يظنّ سابقاً أن دورها هو الدعم والاستناد، ولكن تبيّن مؤخراً أن لها وظيفتها العصبية الخاصة بها أيضاً.

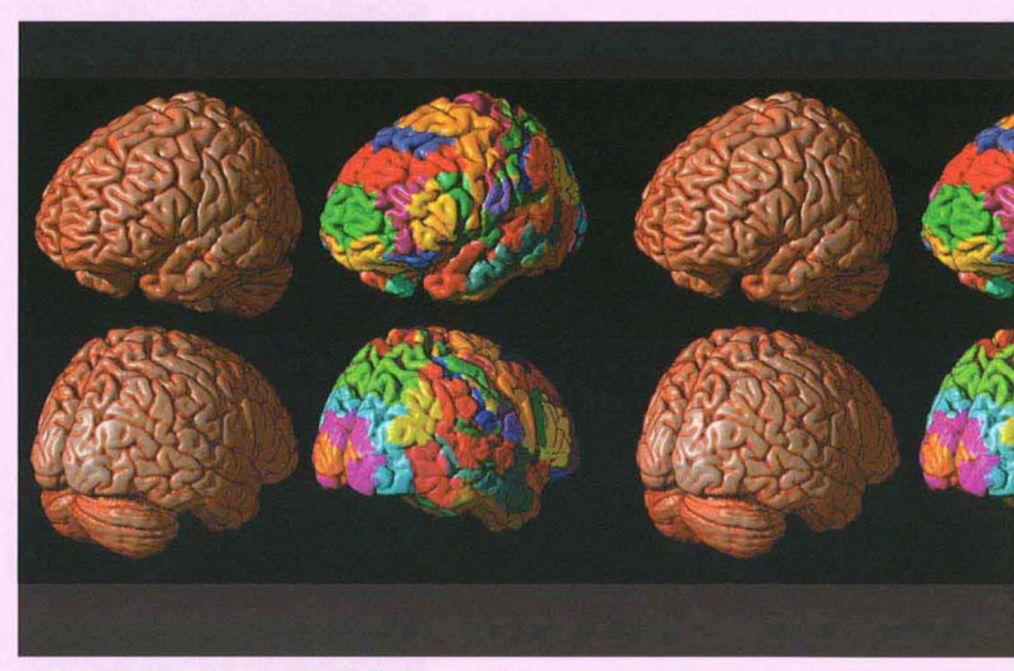
وأبحاث الأعصاب مازالت في أول الطريق؛ بسبب طبيعة التطور العلمي حتى الآن؛ فمنذ (غاليلو غاليلي) في عصر النهضة الأوربية ختم على مصير تطوّر العلوم ومساره أن يبحثا خارج الإنسان، فمشى العلم ليس في طريق معرفة (الإنسان)، بل معرفة (الطبيعة). وهكذا نمت علوم الفيزياء والكيمياء، ولم تنمُ علوم النفس إلا يسيراً، مع أن (سعادة الإنسان) في الدنيا والآخرة و(العدل الاجتماعي) هما من خلال فهم الإنسان، ومعرفة دوافعه، ولماذا يتصرّف هكذا، وليس ذاك؟.

وهو الذي دعا سكينر في كتابه (تكنولوجيا السلوك الإنساني) إلى أن يؤكد على نحو مثير أن فلاسفة اليونان لو حضروا اليوم مناقشات البرلمانات، أو مناقشات قضايا الأخلاق والفكر والقانون، لخاضوها بسهولة، ولكنهم أمام أبحاث الفيزياء الذرية سوف يصمتون وينعقد لسانهم من الدهشة خرساً؛ لأنها تطورت بشكل مذهل، بينما لم تنمُ العلوم الإنسانية عشر معشار حجم علوم الطبيعة.

ويعقب سكينر على ذلك بقوله: «ليس للفيزياء والبيولوجيا اليونانية الآن سوى قيمة تاريخية، فما نحسب أن عالماً معاصراً يتوجه إلى أرسطو طالباً العون، ولكن محاورات أفلاطون لا تزال مقرّرة على الطلاب، ويُستشهد بها كما لو أنها تلقي ضوءاً على السلوك البشري. وما نحسب أن بمقدور أرسطو أن يفهم صفحة واحدة من الفيزياء الحديثة، ولكنّ سقراط وأصدقاءه لن يجدوا صعوبةً في متابعة أحدث المناقشات الجارية في مجال الشؤون الإنسانية. وفيما يتعلق بالتكنولوجيا؛ فقد قطعنا خطوات هائلة في السيطرة على عالمي الفيزياء والبيولوجيا، ولكن ممارساتنا في الحكم والتربية لم تتحسن تحسناً ملحوظاً»[٣].

وعندما يبحث عن السبب يرى أن بذور العلم اليوناني على فجاجته قد وضعت اللبنات الأولى التي تطوّرت إليها علوم الفيزياء الحديثة، ولكن علوم السلوك الإنساني لم تكن لتحتوي على بذور صالحة للنمو. يقول سكينر: «إن الفيزياء والبيولوجيا الحديثة تعالج بنجاح موضوعات ليست بالتأكيد أبسط من نواحٍ كثيرة من السلوك



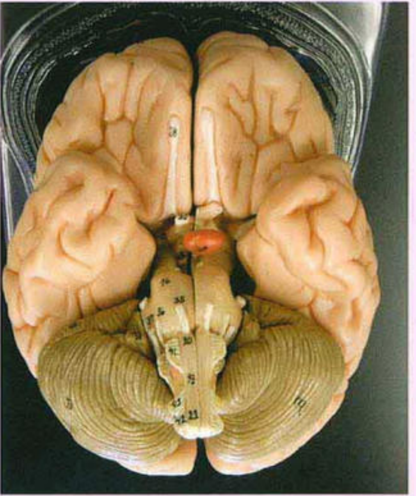


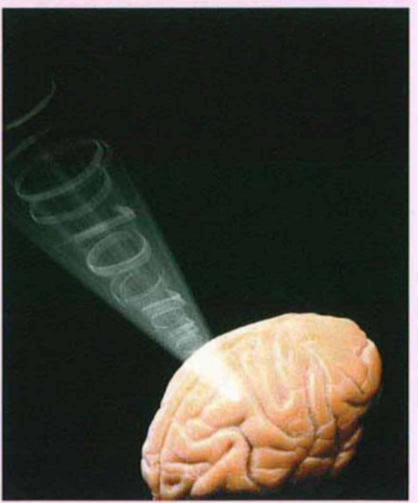
كشفت الدراسات الحديثة أن فصوص الدماغ الأمامية تتوزع فيها الوظائف

البشري، ولكن الفرق هو أن الأدوات والمناهج التي تستخدمها الفيزياء والبيولوجيا هي ذات تعقيد متكافئ مع تعقيد الموضوع. ولكن قولنا: إن الأدوات والمناهج ذات القوة المتكافئة غير متوافرة في ميدان السلوك البشري، لا تعدّ تفسيراً. إنها فقط جزء من اللغز المحيّر، فهل وضع إنسان على سطح القمر أسهل من تحسين التربية في مدارسنا؟».

ويبدو أن التراكمات الكمية من المعرفة هي التي حققت هذه القفزة النوعية من الإنجاز، وهو ما لم يحدث حتى الآن في علوم فهم الإنسان. يقول سكينر: «كان الشيء المثير في الوصول إلى القمر يكمن في كونه أمراً قابلاً للتحقيق؛ فقد وصل العلم والتكنولوجيا إلى النقطة التي يمكن عندها أن يتم تحقيق هذا الأمر بدفعة عظيمة واحدة، وليس هناك من إثارة مشابهة في المشكلات التي يطرحها السلوك البشري». مع هذا، فإن ضفيرة ثخينة من العلوم تتشابك لسبر غور الإنسان.

وفي عام ١٩٩٦م، احتشدت تظاهرة ضخمة في مدينة (تكسون) في ولاية أريزونا في أمريكا تضم عشرين ألفاً من العلماء في عشرات الحقول المعرفية من علم النفس، والفلسفة، وفسيولوجيا الأعصاب، وأطباء الجملة العصبية المركزية وجرّاحيها، وعلماء الألسنيات، وخبراء الكمبيوتر، وشكّلت موضوعات البحث أربعة مجلدات، وكل





لا يزال علماء النفسية العصبية غير قادرين على كشف لغز الدماغ

هؤلاء اجتمعوا من أجل كلمة واحدة: (من أكون أنا؟)، في حلّ لغز الوعي والشخصية والإرادة.

وفي القصة التي أوردناها في مطلع البحث، كشفت الأبحاث العصبية الحديثة عن جانب من سر انفجارات الانفعال.

ويعدّ عالم الأعصاب جوزيف لو دو Joseph Le Doux من مركز علوم الأعصاب في جامعة نيويورك أول من كشف الدور الرئيس للنتوء اللوزي في الدماغ المتوسط المسؤول عن العواطف.

وهكذا وضعنا اليد - على الأقل من الناحية التشريحية - على مكان الانفعالات. ويبدو أن هذا المركز مختصّ بالتعلم والذاكرة، ويعمل مع (قرن آمون) القريب منه، وهو مركز عصبي آخر يعمل على الذاكرة، ولكنه خاص بالذاكرة للوقائع العادية.

أما (الأميجدالا)، أو النتوء اللوزي، فهو مستودع الشحن العاطفي؛ بمعنى أن الأول يتذكر الشخص حينما نراه، ولكن تحرّك العاطفة بالكره أو الحب من اختصاص الأميجدالا. وكما يقول دانييل جولمان صاحب كتاب (الذكاء العاطفي)، فإنه «في أول جزء من ألف جزء من الثانية من فهمنا لشيء ما لا نكون واعين هذا الفهم فقط، بل نقرّر إذا كنا نحبه أو لا».

كذلك عرف عن الأقنية العصبية التي تصل بين النتوء اللوزي وفصوص الدماغ الأمامية أنها أقصر، وتُقاس عادةً بالألف من الثانية. وقد عُرف أن الزمن بين النتوء اللوزي ومقدمة الدماغ قد يأخذ ١٢ من الألف من الثانية، ولكنه يأخذ ضعف الزمن حتى يتم تحليله في قشرة الدماغ، التي تمثّل مركز التحليل المنطقي البارد لاتخاذ القرارات الخطيرة. وهذا يلقي الضوء على شيء خطير، هو أنه بقدر ما كان دماغنا مؤهلاً للتصرف السريع، وإطلاق أجراس الإنذار في المواجهات الخطيرة، بقدر خطورة انفلات الأعصاب، والدخول في حالة أشبه بالجنون وعدم التبصّر بالعواقب، كما حدث في الجريمة التي رويناها عندما استولى الغضب

والخوف على اللص.

كذلك كشفت الأبحاث الحديثة ثلاثة أمور مثيرة:

- أن شبكات الاتصال محكمة بين النتوء اللوزي وفصوص الدماغ الأمامية؛ إذ تمثّل مراكز الحكمة واتخاذ القرارات، وعندما تستأصل يموت الإنسان عاطفياً، وتتبخر كل ألوان الحكمة من تصرفاته، وقد يقع في مرض (ألكسيثيميا Alexthimia)؛ أي: مرض فقد التعبير عن العواطف.

- الأمر الثاني أن فصوص الدماغ الأمامية تتوزع فيها الوظائف؛ فالمزعجات موجودة في اليمين، ومفتاح تعديلها في الفص الأمامي الأيسر؛ بمعنى أن جراحة استئصال الفص الدماغي الأيمن الأمامي تجعل صاحبها سعيداً من دون منغصات.

- أما الأمر الثالث، فقد تبيّن أن الطفل يُولد وعنده الأميجدالا نامية بما فيه الكفاية، وهذا يعني أن النمو العاطفي يتشكل من دون كلمة؛ أي أن الخبرات الانفعالية تنمو من دون ضوابط الثقافة والكلمات، وهنا يلتقي هذا الاكتشاف مع مدرسة علم النفس التحليلي، التي ترى أن أزمات الطفولة تترك بصماتها بقية العمر مختبئةً في اللاشعور. وكما يقول دانييل جولمان: «هذه الدروس غير الناضجة تظلّ قوالب صامتة من دون كلمات؛ فقد خزّنت هذه الذكريات العاطفية المبكرة في الأميجدالا وقت أن كان الأطفال بلا كلمات تعبّر عن خبراتهم في تلك المرحلة من العمر، وعندما تُثار تلك الذكريات في حياتهم تغيب الأفكار المنسجمة المترابطة حول الاستجابة، وفي معظم الأحيان يكون شعورنا مغموراً بالحيرة والارتباك حين ننفجر انفعالياً».

هل عرفنا الإنسان حقاً؟

إننا في الواقع نشقّ الطريق في القارة المجهولة متأخرين، وكما يقول ألكسيس كاريل في كتابه (الإنسان ذلك المجهول): «لقد بذل الجنس البشري مجهوداً جباراً لكي يعرف نفسه، ولكن على الرغم من أننا نملك كنزاً من الملاحظة التي كدّسها العلماء والفلاسفة والشعراء وكبار العلماء الروحانيين في جميع الأزمان؛ فإننا استطعنا أن نفهم جوانب معينة فقط من أنفسنا. إننا لا نفهم الإنسان ككل. إننا نعرفه على أنه مكوّن من أجزاء مختلفة، وحتى هذه الأجزاء ابتدعتها وسائلنا؛ فكل واحد منا مكوّن من موكب من الأشباح تسير في وسطها حقيقة مجهولة»[٤].

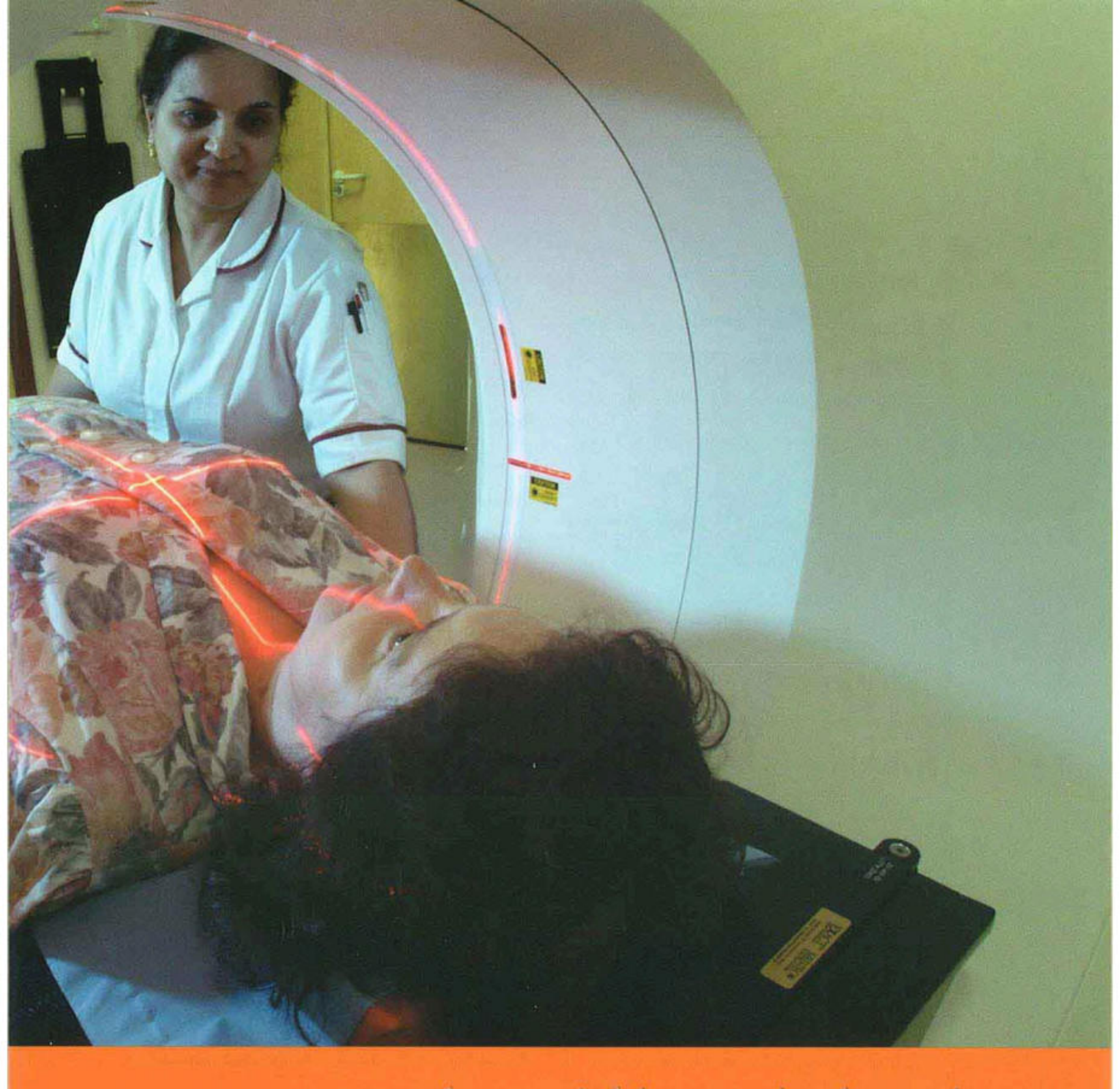
الهوامش والمراجع

(١) الذكاء العاطفي، دانييل جولمان، ترجمة: ليلى الجبالي، سلسلة عالم المعرفة، رقم ٢٦٢، ص٢١.

(٢) يُراجع في هذا تجارب وايلدر بنفيلد في رسم جغرافية كاملة للدماغ على رأس ألف من المرضى في حالة الوعي الكاملة خلال جهد استمر خمسين عاماً، وختمه بكتابه عن لغز العقل. كتاب (العلم في منظوره الجديد)، تأليف: روبرت أغروس، وجورج ستانسيو، ترجمة: كمال خلايلي، سلسلة عالم المعرفة، رقم ١٣٤، بحث العقل.

(٣) تكنولوجيا السلوك الإنساني، تأليف: ب. ف. سكينر، ترجمة: عبدالقادر يوسف، سلسلة عالم المعرفة، رقم ٣٢، ص٧.

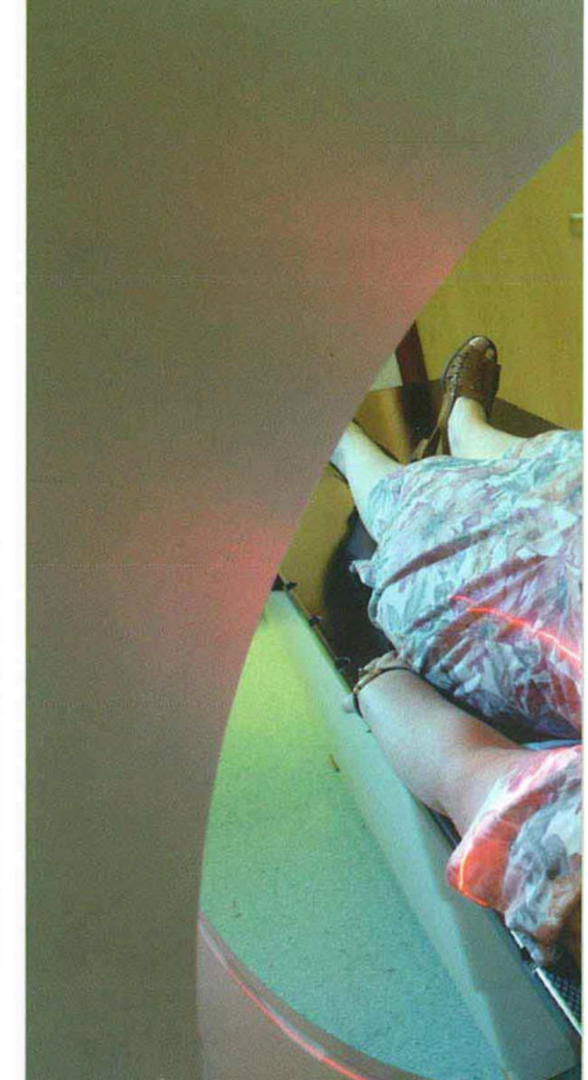
(٤) الإنسان ذلك المجهول، تأليف: ألكسيس كاريل، ترجمة: شفيق أسعد فريد، مكتبة المعارف، ص١٧.

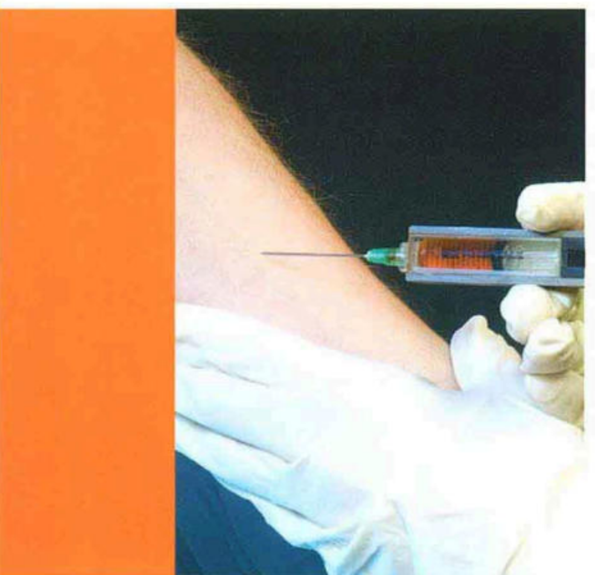


إنجازات الفيزياء في مجال الطب

جهاد كامل ملحم

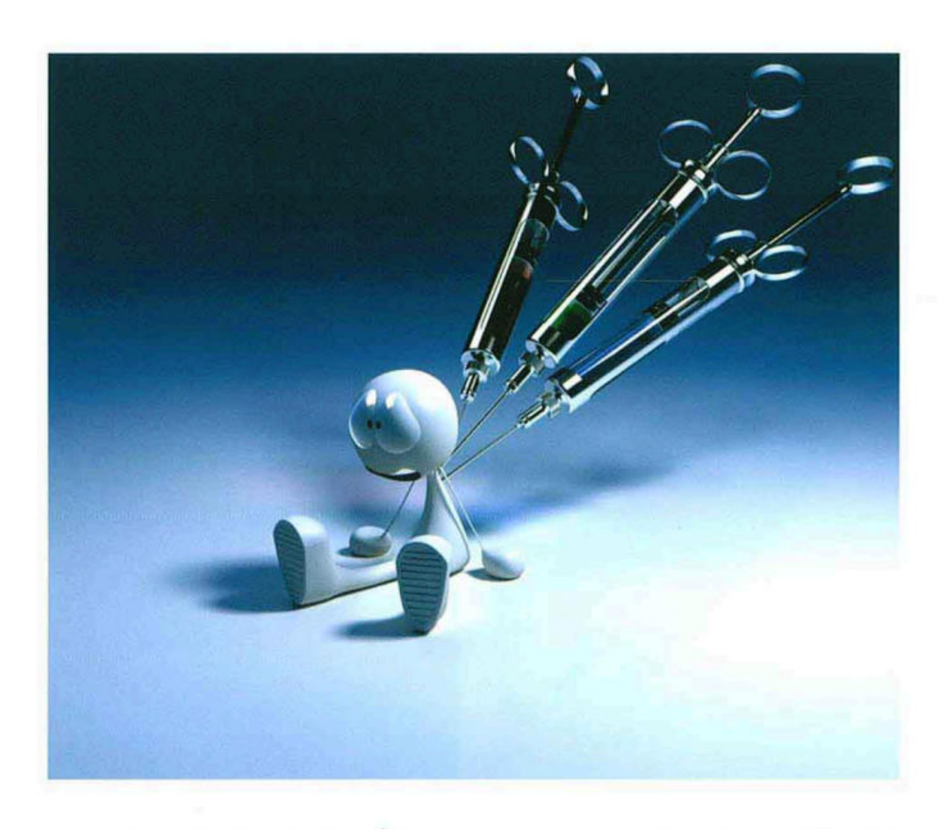
أستاذ في قسم الفيزياء، جامعة تشرين، اللاذقية - سورية





نقلتنا التطورات النوعية الحاصلة في الميدان الطبي وعلم العقاقير إلى نقطة أصبح فيها كثير من الأمراض في يومنا هذا قابلاً للشفاء. لكن تبقى هناك مسألتان مهمتان جداً، يجب أخذهما في الحسبان: الأولى هي أن طرائق تشخيص الأمراض ومعالجتها يجب ألا تؤذي المريض، والثانية أن هذه الطرائق يجب أن تكون اقتصادية وغير باهظة التكاليف. وسنقدم ثلاثة أمثلة توضح دور الفيزياء في تطوير الطرائق الطبية المستخدمة في تحديد أنواع الأمراض ومداواتها.

المجلد السابع، العدد الثالث، شوال - ذوالحجة ١٤٣٠هـ / أكتوبر - ديسمبر ٢٠٠٩م



المثال الأول: طرائق التصوير

دعمت أبحاث الفيزياء مسألة التشخيص الطبي من خلال التطور الحاصل في عمليات التصوير. فعلى سبيل المثال: أصبح بمقدور الطبيب أن يرى ما في داخل جسم مريضه من دون الحاجة إلى إجراء عمل جراحي. وأول صورة بواسطة أشعة X أخذها كونراد رونتجن عام ١٨٩٥م ليد زوجته، وقد بدا خاتم الزواج في إصبعها. وبعد ذلك بعدة سنوات، أصبحت تقنية التصوير بأشعة X واسعة الانتشار في حقل الطب. ومنذ أكثر من عشرين سنة مضت، تمكّن التصوير الطبقي بأشعة X من إنتاج صور ثلاثية الأبعاد للأجزاء الداخلية من الجسم، خصوصاً بنية العظام الغليظة (الكثيفة).

جعل التصوير بواسطة الرنين المغناطيسي النووي NMR، الذي يستخدم الخواص الميكانيكية الكمومية للسبينات النووية (السبين هو عزم اللف الذاتي للذرة أو للنواة أو للإلكترون)، الحصول على صور للخلايا الناعمة في جسم الإنسان ممكناً. ففي السنوات الحديثة، أدى تطوير كواشف عالية الحساسية باستخدام أنصاف نواقل فائقة عند درجات حرارة مرتفعة إلى إدخال تحسينات إضافية في طرائق التصوير، والإسهام في إراحة المرضى. كما أدى تزايد قدرة تحليل الأجهزة إلى سرعة التشخيص، أو بشكل بديل: أمكن من إنقاص

استخدم الليزر في مجال طب الأسنان في علاج الأنسجة الطرية والصلبة في التجويف الفموي، واستخدم حديثاً في معالجة عصب الأسنان

شدة الحقل المغناطيسي، ومن ثَمّ اختزال زمن التصوير: مما ينعكس بدوره على المريض إيجابياً، ويخفّف من توتره ومعاناته.

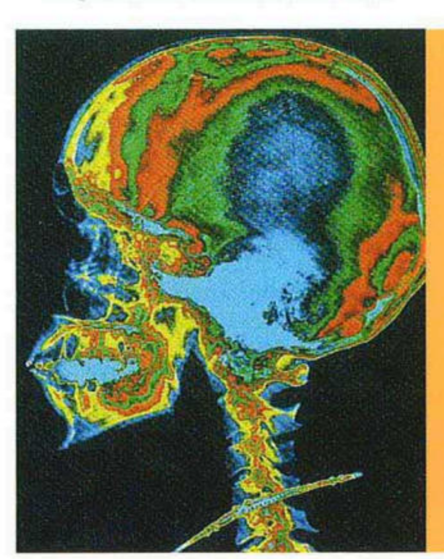
هناك تقدّم رئيس آخر أنجز من خلال التصوير الوظيفي، ليس فقط من الناحية التشريحية، بل من الناحية الفيسيولوجية أيضاً بإظهار تفاصيل مفيدة للجسم. يمكن - على سبيل المثال - باستخدام طريقة الرنين المغناطيسي النووي تبيان وجود شذوذ أو اضطراب وظيفي في عمل المخ.

جاءت آخر إسهامات التصوير بالطنين المغناطيسي النووي NMR من حقل أبحاث الفيزياء الصرفة باستخدام مطيافية الهليوم ٣: إذ يتم الحصول على صور تفصيلية للتهوية الرئوية أول مرة. ويعدّ تصوير الرئة وتغيّراتها المرضية مسألة قديمة في علم التشخيص والمعالجة بالإشعاع؛ فقد مكّن التصوير الكلاسيكي بأشعة X من الكشف عن مرض السل بواسطة قطع صغيرة من الكالسيوم تسير في الأمكنة التالفة، أو بتمييز الورم بفعل الكثافة العالية للنسيج الرئوي، التي تنفذ منه السوائل بسهولة. لكن السؤال الأهم لمعظم المرضى الرئويين، المصابين بداء الربو مثلاً، هو: كيف تتم تهوية الرئة جيداً أو إشباعها بالهواء موضعياً؟. وبقي هذا السؤال من دون جواب إلى حد كبير حتى باستخدام الوسائل الحديثة؛ مثل: التصوير الطبقي بأشعة X المحوسب: (أي: بمساعدة الحاسوب)، أو التصوير بالرنين المغناطيسي.

وقد انفتحت بمساعدة مطيافية الاستقطاب السبيني النووي للهليوم ٣ آفاق واسعة أمام طريقة الرنين المغناطيسي النووي في مجال التصوير الطبي. وأخذ فيزيائيون من مختلف أنحاء العالم يجرّبون - منذ عدة سنوات حتى الآن - الغازات الخاملة المستقطبة سبينياً؛ فقد استخدموا الضخ الضوئي بواسطة الليزرات لتصفيف السبين النووي للذرات ولثنائيات الأقطاب المغناطيسية الموافقة على طول محور حقل مغناطيسي مطبق.

وعلى كل حال، تبيّن أنه من الصعب إنتاج

صورة ملونة مأخوذة بأشعة X لجمجمة امرأة ترتدي عقداً



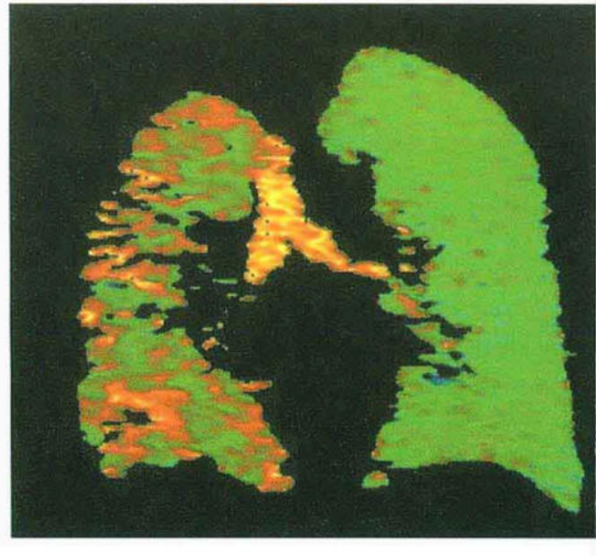
كميات كافية من غاز تكون سبيناته مستقطبة، والمحافظة على الاصطفاف السبيني بهذا القدر مدة طويلة لازمة للاستخدامات العملية.

نجح الفيزيائيون في مدينةماينز الألمانية خلال تجارب تقصّي البنية الكهرطيسية والداخلية للنيترون في استخدام نوع جديد من الضخ الضوئي لتصفيف السبينات النووية لغاز الهليوم ٣ الخامل في كميات ذات حجم مقداره لتر واحد. إضافةً إلى ذلك، استطاع الفيزيائيون أن يجدوا طرائق للمحافظة على هذا الاصطفاف عدة أيام.

لقد مكّن هذا التطور المدهش من ظهور شكل جديد لتشخيص أمراض الرئة؛ إذ تحسّن التشخيص بشكل متزايد من خلال تصوير فعّال متعدد الأهداف بعد مدة استخدام قصيرة



صورة رئة مريض مصاب بالتليُّف على اليسار مأخوذة بطريقة NMR التي تستخدم الهيليوم

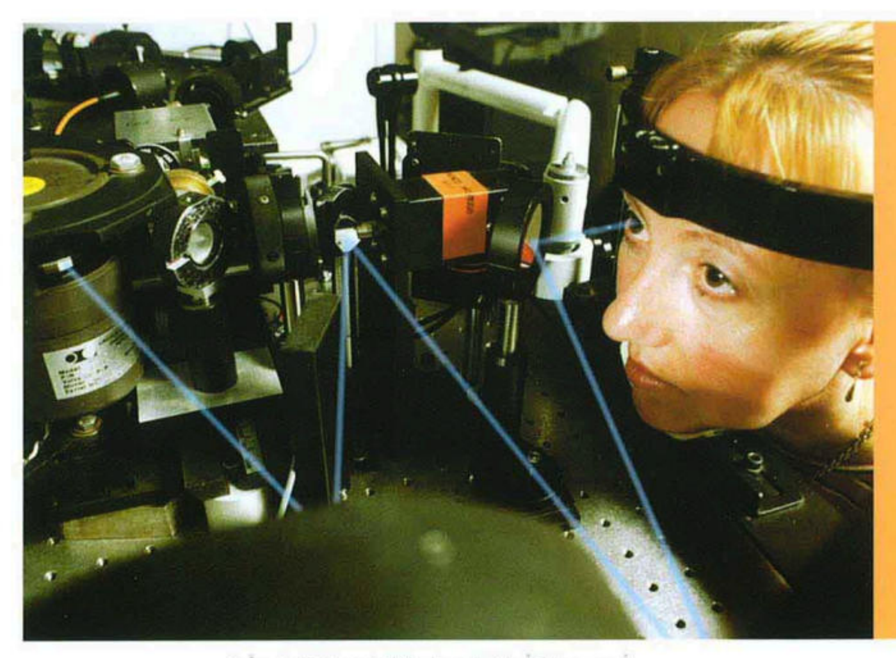


يمكن مداواة الأمراض الخبيثة باستخدام مسرّعات الشوارد الثقيلة ذوات الطاقة العالية التى تصل إلى الخلايا المريضة وتدمرها

تماماً؛ إذ يمكن أخذ صور ثلاثية الأبعاد للرئة في جزء من عشرة أجزاء من الثانية، مُتيحاً بذلك فلماً تقريبياً يبيّن العمليات الحاصلة في الرئة خلال عملية الشهيق، ويكشف المعضلات والعوائق. ويمكن أيضاً استخدام إشارة الطنين لتقصّي مسار انتشار ذرة الهليوم ٣ خلال الرئة، ثم التفريق بين النسيج المريض والنسيج المتشابك السليم. كما يتفكّك الهليوم ٣ المستقطب خلال عدة ثوانٍ بالتلامس مع أوكسجين الهواء في الرئة. ويسمح القياس الدقيق لزمن هذا التفكك بتحديد موضعي لكمية الأوكسجين واستهلاكها في الرئة. وهكذا أول مرة في التاريخ الطبي، يتم تشخيص حالة الرئتين مع تحليل موضعي بطريقة غير متلفة لهما.

المثال الثاني: فيزياء الليزر

توسّعت الأبحاث الجارية في حقل فيزياء الليزر باستمرار مع اتّساع مجال الحزم الليزرية التي تتيحها التكنولوجيا المتطورة، فأصبح متاحاً لدينا الآن حزم ليزرية بأطوال موجية متجددة باستمرار، وبكثافة متزايدة، وتنوع واسع في أزمان النبضات التي تضخّها أنظمة ليزرية نبضية. وهذا بدوره يفتح أمامنا حقولاً جديدة من التطبيقات في العلاج



أصبحت مداواة أمراض العين بواسطة الليزر عملية شائعة وميسّرة

الطبي، مع مزيد من المنافع. وتعدّ أزمان المعالجة بالليزر في الأغلب أقصر من الأزمان اللازمة للعمليات الجراحية التقليدية، من حيث إن تقنية الألياف الضوئية تسمح بجراحة استئصالية في الجلد تحتاج فقط إلى عدة ملليمترات في الحجم. وهذا يعني بشكل ذي دلالة تخفيف الضغط عن المرضى، وتقليل مخاطر الجراحة، واختزال تكاليف العلاج والشفاء.

ويوجد ليزر مثالي متيسّر لمعظم التطبيقات الجراحية. فيمكن - على سبيل المثال - إنتاج حزم مستمرة لقطع النسيج قيد المعالجة، أو استخدام ليزر نبضي لفصل العظم المزاح أو الغضروف عن مكانه. ويحدّد طول الموجة إذا كان النسيج يتخثّر خلال عملية القطع؛ أي: إذا كان سطحه يتخثّر بفعل تأثيرات الحرارة، وهو شيء يكون مرغوباً حصوله في النسيج الوعائي، أو لمعرفة إذا كان النسيج يتغيّر بمقدار صغير عند حافة القطع. وبهذه الطريقة، ستلتئم جروح الجلد بسرعة معاً ومن دون تشكيل ندوب أو آثار بفعل المعالجة.

كما أصبحت العمليات في أعماق العين منذ مدة طويلة متاحة في حقل طب العيون؛ فقد أمكن بواسطة الليزر لحم شبكية منفصلة ثانية في مكانها الصحيح. وفي حالات الضغط المتزايد داخل العين أمكن أيضاً تصفية قنوات مجرى الدمع بجعلها







معالجة ناجحة لمرض جلدي في قدم طفل باستخدام ليزر من النوع na - yag

هدفاً للحزم الليزرية. وتعدّ خطوات تصحيح العيوب الانكسارية؛ مثل: قصر النظر، وطول النظر، وعدم تطابق الرؤية باستئصال القرنية، من التطورات الطليعية في التكنولوجيا الطبية. إن منظر مجتمع لا يوجد فيه من يرتدي نظارات هو منظر ساحر حقاً. ولدينا الآن طريقة ليزرية جديدة تحت الاختبارات السريرية النهائية ستقدم أملاً جديداً إلى المرضى الذين يعانون بقعاً عينية متحللة مرتبطة بتقدم العمر. ولا يزال هذا المرض حتى الآن يؤدي بصاحبه إلى العمى. وأول مرة في تاريخ طب العيون يقدّم الليزر طريقة عبقرية في علاج حقيقي لهذه الحالات.

وفي علم الأمراض الجلدية، تساعد الليزرات على إزاحة الوشم وبقع الدم الحمراء؛ فقد أعطى استبدال طرائق ليزرية حديثة بالطرائق القديمة في المعالجة نتائج مدهشة في بعض الحالات. وأصبحت جميع هذه التطورات ممكنة؛ لأن البحث الخالص في حقل فيزياء الليزر طوّر أجهزة وأساليب قادرة على أن تقدم لنا بشكل متزايد جواباً كاملاً عن تشكيلة واسعة من المتطلبات في عالم الطب.

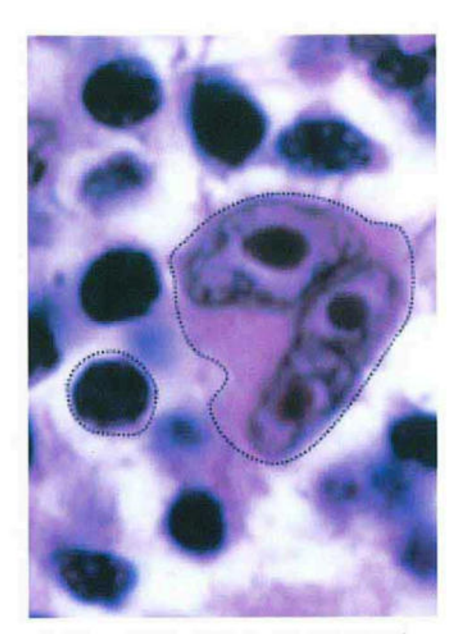
أما في مجال طب الأسنان، فقد استخدم الليزر في علاج الأنسجة الطرية والصلبة في التجويف الفموي، واستخدم حديثاً في معالجة عصب الأسنان، بما فيها عمل الحفرة المؤدية إلى حجرة العصب الملتهب، وإزالته أيضاً، وتهيئة

قنوات العصب، وحشوها بالمادة المناسبة. كما يمكن بواسطة الليزر تنظيف الأسنان وتبييضها، والتخلّص من رائحة الفم الكريهة الناتجة من تسوس الأسنان وأمراض اللثة.

المثال الثالث: مسرّعات الأيونات الثقيلة

يمكن مداواة الأمراض الخبيثة باستخدام مسرّعات الشوارد الثقيلة ذوات الطاقة العالية؛ إذ تبلغ طاقة الشاردة نحو 1.35MeV. ويمكن لشوارد الكربون - على سبيل المثال - أن تصل إلى الخلايا المريضة المتوضّعة عميقاً في جسم الإنسان وتدمّرها. وتبيّن النتائج الحاصلة في فيزياء الطاقات العالية باستخدام المسرعات، والأبحاث المتممة الجارية في مجال الفيزياء البحتة، إمكانية إجراء تطبيقات عملية مهمة جداً؛ إذ تؤدي الشوارد الثقيلة الصادرة عن المسرّع إلى تخريب بيولوجي في خلايا الورم العميقة ضمن الجسم من دون إصابة مفرطة للخلايا السليمة؛ لأن الشاردة الثقيلة لا تخسر طاقتها عند اختراقها جسم الإنسان، ولو بعمق ١٥ سنتيمتراً، إلا في السنتيمتر الأخير من رحلتها. هذه النتيجة المذهلة التي جاءت من أبحاث في الفيزياء البحتة تشكّل خطوة رئيسة إلى الأمام مقارنةً مع تخريب الخلايا السليمة الذي كان يحصل من الاستخدام التقليدي لأشعة X.

تمت معالجة أكثر من سبعين مريضاً حتى الآن بهذه التقنية الجديدة. وبسبب نجاح هذه التجربة في العلاج؛ فقد وضعت خطة لبناء مُسرّع ومركز تطبيقي نوعي لمداواة الأورام الخبيثة في جامعة دارمشتادت الألمانية بطاقة معالجة استيعابية



مسرّعات الشوارد تصل إلى الخلايا المريضة في الجسم وتدمّرها

تصل إلى ١٠٠٠ مريض في العام. وهكذا، تفتح الفيزياء الطريق نحو آفاق جديدة في الميدان الطبي سيكون لها انعكاسات ثورية في تشخيص الأمراض ومداواتها. إنها الحكمة القديمة التي تقول: خير الأشياء تلك التي لم نكتشفها بعد.

المراجع

- Robert Hazen, The Physical Science: John Wiley & Sons, INC, 1996.
- Von Beyer, Taming the Atom, New York: Random House, 1992.
- Rainer Scarf, Germany, Bonn, Physics Research, 2002.



فلنجعل الرياضة جزءاً من حياتنا

ينصح الأطباء بممارسة الرياضة يومياً لمدة نصف ساعة؛ إذ أثبتت الدراسات العلمية أن للرياضة دوراً كبيراً في تقليل كثير من الأمراض الخطيرة؛ كضغط الدم، والسكري، فضلا عن أن الرياضة تساعد على تخفيف زيادة الوزن، كما تمنح ممارسيها شعوراً بالحيوية والنشاط.